



ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne

Beton asfaltowy AC 22 P

do warstwy podbudowy grubości 8-14 cm obciążonej ruchem Ko100 (KR5 - KR6+)

WTW AC 22 P Ko100 (KR5 - KR6+)

Wydanie 2017 v.7

KATOWICE 2017

Ko – liczba mln osi obliczeniowych 100kN w zakładanym okresie trwałości na pasie o największym natężeniu ruchu

Zarządzenie nr D/0131/18Z/18
DYREKTORA ZARZĄDU DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH
z dnia 20 lipca 2018 r.

w sprawie
ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich

Na podstawie § 2 punkt 5 Statutu Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach zatwierdzonego Uchwałą nr V/52/10/2018 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 21.05.2018 r. oraz § 4 punkt 4c Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, zatwierdzonego Uchwałą nr 1416/264/V/2018 Zarządu Województwa Śląskiego z dnia 19.06.2018 r., zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „*Wytyczne Techniczne Beton asfaltowy AC 22 P do warstwy podbudowy grubości 8-14 cm obciążonej ruchem Ko100 (KR 5- KR6+)*” /wydanie 2018 v.7/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Zobowiązuję Naczelników Wydziałów/Kierowników Zespołów/Referatów do zapoznania pracowników z treścią niniejszego Zarządzenia, zgodnie z właściwością.
4. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 1 sierpnia 2018 r.
5. Traci moc Zarządzenie nr D/0131/18Z/17 z dnia 10 sierpnia 2017 r.
6. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: www.zdw.katowice.pl.
7. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

DYREKTOR
Zbigniew Tabor

**Spis treści:**

| | |
|--|-----------|
| 1. Wstęp | 6 |
| 1.1. Przedmiot Wytycznych | 6 |
| 1.2. Zakres stosowania Wytycznych | 6 |
| 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi | 6 |
| 1.4. Określenia podstawowe | 7 |
| 1.5. Stosowane skróty i skrótowce | 8 |
| 2. Materiały | 9 |
| 2.1. Kruszywa | 9 |
| 2.2. Asfalt | 9 |
| 2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa | 9 |
| 2.3.1. Środki adhezyjne | 9 |
| 2.4. Dostawy materiałów | 10 |
| 2.5. Składowanie materiałów | 10 |
| 3. Sprzęt | 10 |
| 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego | 10 |
| 4. Transport | 11 |
| 4.1. Transport materiałów | 11 |
| 4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej | 11 |
| 5. Ocena zgodności mieszanki, produkcja oraz wbudowywanie warstwy | 11 |
| 5.1. Projektowanie mieszanki | 11 |
| 5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej | 11 |
| 5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki | 13 |
| 5.2. Ocena zgodności | 13 |
| 5.2.1. Badanie typu | 13 |
| 5.2.2. Sprawozdanie z badania typu | 13 |
| 5.2.3. Okres ważności badania typu | 14 |
| 5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji | 14 |
| 5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP | 14 |
| 5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie | 14 |
| 5.2.5.1. Dokument dostawy | 14 |
| 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej | 15 |
| 5.4. Wbudowywanie warstwy | 15 |



| | |
|---|-----------|
| 5.4.1. Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe..... | 15 |
| 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót..... | 15 |
| 5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny | 15 |
| 5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego | 16 |
| 6. Kontrola jakości robót | 16 |
| 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót | 16 |
| 6.2. Badania w czasie robót..... | 17 |
| 6.2.1. Częstość badań i pomiarów | 17 |
| 6.2.2. Zakres badań i pomiarów | 17 |
| 6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej..... | 19 |
| 6.2.5. Badanie właściwości kruszywa | 20 |
| 6.2.6. Pomiar temperatury składników mieszanki | 20 |
| 6.2.7. Pomiar temperatury mieszanki | 20 |
| 6.2.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki | 20 |
| 6.2.9. Właściwości mieszanki(wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach) | 20 |
| 6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy..... | 20 |
| 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów | 20 |
| 6.3.2. Szerokość warstwy | 21 |
| 6.3.3. Równość podłużna..... | 21 |
| 6.3.3.1. Równość podłużna, wymagania podstawowe wg Rozporządzenia MliR z 2015 r. | 22 |
| 6.3.3.2. Równość podłużna, wymagania dodatkowe | 22 |
| 6.3.4. Równość poprzeczna | 23 |
| 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni..... | 23 |
| 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy | 23 |
| 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie | 24 |
| 6.3.8. Grubość warstwy | 24 |
| 6.3.9. Spoiny podłużne i poprzeczne | 24 |
| 6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy | 24 |
| 6.3.11. Wygląd warstwy | 24 |
| 6.3.12. Zagęszczenie warstwy | 24 |
| 7. Obmiar robót | 24 |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót | 24 |
| 7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów | 25 |
| 7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy | 25 |
| 7.1.3. Wagi i zasady ważenia | 25 |



| | |
|---|-----------|
| 7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru | 25 |
| 7.2. Jednostka obmiarowa..... | 25 |
| 8. Odbiór robót | 26 |
| 8.1. Rodzaje odbiorów robót..... | 26 |
| 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu | 26 |
| 8.3. Odbiór częściowy..... | 26 |
| 8.4. Odbiór ostateczny robót..... | 26 |
| 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót..... | 26 |
| 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego | 27 |
| 8.5. Odbiór gwarancyjny..... | 28 |
| 9. Podstawa płatności | 28 |
| 9.1. Ustalenia ogólne | 28 |
| 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne | 28 |
| 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu | 29 |
| 9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej | 29 |
| 10. Przepisy związane..... | 30 |
| 10.1. Normy | 30 |
| 10.2. Inne dokumenty | 33 |

Spis tablic:

| | |
|---|----|
| Tablica 1.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od miejsca zastosowania | 7 |
| Tablica 5.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22 P oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito) | 12 |
| Tablica 5.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 P oraz warstwy podbudowy stosowanej w ciągu drogi | 12 |
| Tablica 5.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 P oraz warstwy wiążącej stosowanej w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | 13 |
| Tablica 6.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji..... | 17 |
| Tablica 6.2. Częstość badań dodatkowych mma w zależności od wielkości produkcji | 17 |
| Tablica 6.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego z próbek pobranej na Wytwórni - (wszystkie miejsca zastosowania) | 18 |
| Tablica 6.4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi | 18 |
| Tablica 6.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | 19 |



| | |
|--|----|
| Tablica 6.6. Dopuszczalne odchyłki jakościowe z próbek odwierconych z nawierzchni (o średnicy minimalnej 200 mm) dotyczące pojedynczego wyniku badania zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego - w ciągu drogi oraz w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | 19 |
| Tablica 6.7. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi | 21 |
| Tablica 6.8. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | 21 |
| Tablica 6.9. Wartości dopuszczalne odchyleni równości podłużnej przy odbiorze warstwy podbudowy asfaltowej planografem (łatą i klinem) | 22 |
| Tablica 6.10. Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi | 22 |
| Tablica 6.11. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | 23 |
| Tablica 6.12. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm | 23 |



1. Wstęp

1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P o grubości układanej w jednej warstwie (od 8 do 14 cm) lub w dwóch warstwach o łącznej grubości do 22,0 cm.

1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są, jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach oraz innych ZDW, które przystąpiły do porozumienia z ZDW w Katowicach.

Wskazania i wymagania materiałowe stosowane we właściwych województwach znajdują się w załącznikach do WTW Kruszywa i WTW Asfalty.

1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P w następujących miejscach zastosowania:

- a) ciągu drogi,
- b) strefie ruchu ekstremalnego, powolnego.

Zamawiający wskaże w dokumentacji kontraktu, które skrzyżowania i na jakim odcinku będą traktowane jako oddzielne zadania, do których stosowane będą inne wymagania niż do ciągu drogi (tablica 1.1). Granice strefy ruchu ekstremalnego, powolnego ustala Zamawiający.

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec betonu asfaltowego. Struktura wymagań w Wytycznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: wymagań wobec gotowej mma i liczby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- a) ciąg drogi - **kolor czerwony**,
- b) strefa ruchu ekstremalnego, powolnego - **kolor fioletowy**.

Tablice i teksty z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Wybór odpowiednich tablic w zależności od miejsca zastosowania AC 22 P przedstawia tablica 1.1.

Tablica 1.1. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od miejsca zastosowania

| Przeznaczenie mieszanki - miejsce zastosowania | Materiały | | Wymagania wobec mieszanki | Wymagania wobec dokładności produkcji | Kontrola materiałów i wbudowania | Zakres badań wbudowanej warstwy | Wymagania wobec równości podłużnej | Wymagania wobec równości poprzecznej |
|--|--------------|-------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| | Kruszywo | Asfalt | | | | | | |
| ciąg drogi | WTW Kruszywa | WTW Asfalty | 5.1+5.2. | 6.1+6.2+ 6.3+6.6 | 6.4. | 6.7 | 6.9 oraz 6.10 | 6.12 |
| strefa ruchu ekstremalnego, powolnego | WTW Kruszywa | WTW Asfalty | 5.1+5.3. | 6.1+6.2+ 6.3+6.6 | 6.5 | 6.8 | 6.9 oraz 6.11 (6.10) | 6.12 |

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. Kruszywo naturalne - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.4. Kruszywo sztuczne - kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację.

1.4.5. Kruszywo grube, drobne i o ciętym uziarnieniu - definicje zgodne z ostatnim wydaniem normy PN-EN 13043.

1.4.6. Kruszywo drobne dzieli się na:

- kruszywo drobne łamane** - jest to kruszywo naturalne lub sztuczne poddane mechanicznemu rozdrobnieniu.
- kruszywo drobne niełamane** - jest to kruszywo naturalne lub sztuczne nie poddane mechanicznemu rozdrobnieniu.

1.4.7. Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania określonych właściwości.

1.4.8. Wypełniacz mieszany - wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym).

1.4.9. Wejściowy skład mieszanki - to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zadozowanej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium).

1.4.10. Wyjściowy skład mieszanki - to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie wraz z poprawką na asfalt nierozpuszczalny. Jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenia składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarce i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).

1.4.11. Produkcyjny poziom zgodności (PPZ) - jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji na WMB. PPZ należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku. Do



każdego wyniku badania kontrolnego, (przesiewy przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, sito charakterystyczne pomiędzy 0,063 mm a 2 mm oraz sito 0,063 mm, zawartość rozpuszczonego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w badaniu typu wejściowym lub wyjściowym.

1.4.12. Badanie typu - obejmuje kompletny zestaw badań i/lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WTW. W przypadku istotnej zmiany właściwości któregoś ze składników mieszanki mineralno-asfaltowej konieczne jest powtórne wykonanie badań typu i przedstawienie uzyskanych wyników do akceptacji Inspektora Nadzoru Zamawiającego.

1.4.13. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP) - stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

1.4.14. Skrzyżowanie - przecięcie lub połączenie dróg na jednym poziomie, na którym jednocześnie spełnione są następujące warunki:

- a) droga kategorii wojewódzkiej jest drogą równorzędną lub nadrzędną,
- b) na drodze wojewódzkiej następuje wymuszone zatrzymywanie pojazdów wynikające z organizacji ruchu lub sygnalizacji świetlnej.

Uwaga: zjazd z drogi wojewódzkiej nie jest zaliczany do skrzyżowania.

1.4.15. Strefa skrzyżowania - na której stosuje się odrębne wymagania - jest to obszar ograniczony przez:

- a) końce łuków kołowych lub krzywych kosztowych na wlotach z dróg o niższej kategorii niż wojewódzka,
- b) granice strefy skrzyżowania na drodze wojewódzkiej wyznaczające długości odcinków zwalniania pojazdów poniżej 40 km/h liczone od przecięcia osi dróg (dane te określa Zamawiający).

Uwaga: w dokumentacji kontraktu mogą zostać podane przez Zamawiającego inne granice strefy skrzyżowania.

1.4.16. Strefa ruchu ekstremalnego, powolnego - ciąg drogi lub strefa skrzyżowania, na której występuje ruch pojazdów o obciążeniu osi 115 kN oraz występują pojazdy przeciążone do 130 kN/oś, dodatkowo pojazdy te mogą poruszać się z małą prędkością (poniżej 40 km/h).

1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

1.5. Stosowane skróty i skrótowce

1.5.1. AC - Beton asfaltowy,

1.5.2. WTW - Wytyczne Techniczne Wojewódzkie zgodne z systemem przepisów technicznych wg porozumienia z ZDW Katowice,

1.5.3. PZJ - Program/Plan Zapewnienia Jakości,

1.5.4. PPZ - Produkcyjny poziom zgodności(A; B; C),

1.5.5. ZKP - Zakładowa kontrola produkcji,

1.5.6. WMB - Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych,

1.5.7. BT - Badanie typu.



2. Materiały

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podano poniżej.

2.1. Kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania WTW Kruszywa.

2.2. Asfalt

Do wytworzenia mieszanki z betonu asfaltowego AC 22 P do podbudowy w zależności od lokalizacji robót (p. 1.3), należy stosować asfalt wg wskazań WTW Asfalty.

2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego lub wypełniacza mieszanego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany.

Niezależnie od wybranej metody poprawy adhezji asfaltu do kruszywa, w każdym przypadku mieszanka mineralno-asfaltowa musi spełniać wymagania wobec ITSr podane w odpowiedniej tablicy zamieszczonej w p.5.

2.3.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć taki środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem petrograficznym kruszywa. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od Dostawcy/Producenta środka adhezyjnego składającej się z:

- a) referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym, lub
- b) przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty powinny zostać przedstawione do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji sposób dozowania środka adhezyjnego do lepiszcza.



2.4. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC 22 P, aby zapewnić nieprzerwaną pracę WMB w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.5. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze-olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Dodatki do mma należy przechowywać w sposób zabezpieczający je przed utratą właściwości użytkowych, zgodnie z zaleceniami Producenta/Dostawcy.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić dostawy mieszanki na budowę umożliwiające jej wbudowanie bez postoju rozkładarki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%(m/m)$.

Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu wystawionego przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną powinna być dostarczona Inspektorowi Nadzoru.

System sterowania produkcji mma powinien zapisywać dane z produkcji w plikach elektronicznych. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy wydruki ze wskazanego okresu produkcji mma. Na zakończenie kontraktu, w ramach Opinii Technologicznej, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagrany danymi z produkcji.

- b) rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
 - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
 - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki,
- c) walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,
- d) walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,



- e) samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów),
- f) skrapiarek.

4. Transport

4.1. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych, lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi co najmniej w kompletne plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. W okresach obniżonej temperatury, zaleca się stosowanie do transportu mma pojazdów samowyładowczych z izolowanymi termicznie skrzyniami (tzw. termosów).

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10% wartości temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. Ocena zgodności mieszanki, produkcja oraz wbudowywanie warstwy

5.1. Projektowanie mieszanki

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 22 P do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu B_{min} podano w tablicy 5.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{min} dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej $2,65 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B_{min} zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

w którym:

ρ_a - gęstość ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m^3), określona zgodnie z normą PN-EN 1097-6.



Zasady projektowania, oraz informacje dotyczące wymaganych załączników podano w WTW BT MMA.

Tablica 5.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22 P oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

| Lp. | Wymiar oczek sit # mm; | Procent masy kruszywa przechodzący przez sita o odpowiednich wymiarach oczek oraz zawartość % m/m lepiszcza w mma |
|-----|---|---|
| 1. | 31,5 | 100 |
| 2. | 22,4 | 90 - 100 |
| 3. | 16 | 65 - 90 |
| 4. | 11,2 | 52 - 78 |
| 5. | 8 | 42 - 68 |
| 6. | 5,6 | 32 - 60 |
| 7. | 4 | 24 - 55 |
| 8. | 2 | 15 - 45 |
| 9. | 0,125 | 4 - 12 |
| 10. | 0,063 | 4 - 8 |
| 11. | Zawartość asfaltu całkowitego B_{min} | 4,0 4,2 (w przypadku stosowania asfaltu wysokomodyfikowanego) |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla (metodą ubijania wg PN-EN 12697-30). Próbki powinny spełniać wymagania podane w wybranej tablicy 5.2; 5.3, w zależności od miejsca zastosowania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 5.2; 5.3. Lp. 6-7.

Tablica 5.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 P oraz warstwy podbudowy stosowanej w ciągu drogi

| Lp. | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymagania wobec AC 22 P |
|-----|---|--|--|---|
| 1. | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | V_{min} 4,0 V_{max} 6,0 |
| 2. | Zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej asfaltem | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | VFB _{podac wynik} |
| 3. | Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | VMA _{podac wynik} |
| 4. | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń** | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C* | ITSR _{min} 75 |
| 5. | Odporność na deformacje trwałe | Wałowanie $P_{98} - P_{100}$ ** | PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość płyty 60 mm | WTS _{AIR max} 0,30 PRD _{AIR max} 7,0 |
| 6. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98,0 |
| 7. | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | V_{min} 4,0 V_{max} 7,0 |

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

*Procedura badawcza zgodna z załącznikiem 2 do WTW BT

** Procedura przygotowania mieszanki wg p. 2.4.1. WTW BT

Tablica 5.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 P oraz warstwy wiążącej stosowanej w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

| Lp. | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymagania wobec AC 22 P |
|-----|---|---|--|--------------------------------|
| 1. | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | $V_{min} 5,0$ $V_{max} 7,0$ |
| 2. | Zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej asfaltem | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | VFB _{podac} wynik |
| 3. | Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej | Ubijanie 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8 | VMA _{podac} wynik |
| 4. | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń** | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C* | ITSR _{min} 75 |
| 5. | Odporność na deformacje trwałe | Wałowanie P ₉₈ – P ₁₀₀ ** | PN-EN 12697-22 duży aparat, temperatura 60°C, 30 000 cykli; grubość płyty 100 mm | P _{max10,0} |
| 6. | Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98,0 |
| 7. | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | $V_{min} 5,0$ $V_{max} 8,0$ |

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

*Procedura badawcza zgodna z załącznikiem 2 do WTW BT

** Procedura przygotowania mieszanki wg p. 2.4.1. WTW BT

5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych odpowiednio w tablicach 5.2., 5.3. oznaczone jako „badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z badania typu znajduje się w WTW BT MMA.

5.2. Ocena zgodności

5.2.1. Badanie typu

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego AC 22 P, zamieszczonych w niniejszych WTW (tablica 5.2., 5.3. w zależności od miejsca zastosowania AC 22 P, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z PN-EN 13108-1 oraz niniejszymi WTW. Zakres sprawozdania z badania typu określa p. 5.2.2.

5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu powinno zawierać informacje zawarte w WTW BT MMA.



5.2.3. Okres ważności badania typu

Okres ważności badania typu został podany w WTW BT MMA.

5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji

Producent winien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, z której będzie ona dostarczana na kontrakt. Certyfikat ZKP powinien być aktualny, dotyczyć WMB, która będzie produkowała mma na kontrakt oraz być wystawiony przez jednostkę notyfikowaną. Certyfikat i wszelkie dokumenty dotyczące ZKP muszą być udostępnione Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.

W ramach systemu ZKP wg PN-EN 13108-21 Producent mieszanki mineralno-asfaltowej ma obowiązek wyznaczyć metodą pojedynczego wyniku, zgodnie z PN-EN 13108-21 zał. A, produkcyjny poziom zgodności (PPZ) Wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstości badań gotowego wyrobu.

5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP

Do celów ZKP oraz kontroli jakości mma (p.6.2.) ustala się tę samą częstość pobierania próbek mma, zależną od wielkości produkcji na kontrakcie oraz wymaganej kategorii dokładności produkcji wg tablicy 6.1 i 6.2.

Częstość pobierania próbek zależna jest od osiąganego przez WMB produkcyjnego poziomu zgodności (PPZ) odzwierciedlającego zdolność WMB do dokładnej produkcji mma. Sposób obliczania PPZ znajduje się w normie PN-EN 13108-21 załącznik A i musi być wdrożony na wytwórni, do której wydano certyfikat ZKP.

W zależności od osiągniętego PPZ minimalna częstość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) powinna być zgodna z tablicą 6.1 i 6.2. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego **do celów ustalania PPZ** powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy A1. normy PN-EN 13108-21 Załącznik A według metody pojedynczego wyniku, dotyczącej mieszanki gruboziarnistej.

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

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej służące do ustalenia PPZ i częstości badania próbek w ramach ZKP nie są tożsame z dozwolonymi odchyłkami od nadania typu w ocenie jakościowej mma stosowanej wg p. 6.2.

5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać mma znakiem CE na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 w pełnej lub skróconej formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

5.2.5.1. Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać, co najmniej następujące dane:

- a) producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- b) opis wyrobu: np. AC 22 P PMB 25/55-80,
- c) możliwość uzyskania informacji na temat wyników badania typu,
- d) informacje o zastosowanych dodatkach,



- e) datę i godzinę załadunku,
- f) temperaturę załadowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania z badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania mma.

Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na WMB, do której nie wydano certyfikatu ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

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

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku w zależności od rodzaju lepiszcza powinna być zgodna z WTW Asfalty.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu w zależności od rodzaju zastosowanego asfaltu powinna mieścić się w granicach podanych w WTW Asfalty.

5.4. Wbudowywanie warstwy

5.4.1. Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy podbudowy, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w WTW ZM.

5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0°C . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej 0°C Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczanie albo zastosowanie samobieżnej maszyny z dodatkowym mieszaniem dostarczanej mieszanki ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej w złych warunkach atmosferycznych: na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. W takiej sytuacji układanie warstwy jest możliwe tylko za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

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



- a) stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- b) określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- c) określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem właściwych robót zobowiązany jest wykazać na odcinku próbnym, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy układaniu warstwy całą szerokością jezdni należy stosować podajnik pośredni mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejazdów walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki zależnych od rodzaju zastosowanego asfaltu. Temperatura ta podana jest w WTW Asfalty.

Wykonawca może ustalić, w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru, inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 5.2; 5.3; odpowiednio do miejsca zastosowania AC 22 P.

Spoiny i połączenia w warstwie należy wykonać zgodnie z wymaganiami w WTW ZM.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie z badania typu zgodnie z p. 5.2.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszych WTW i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie, zawartość asfaltu oraz zawartość wolnej przestrzeni), a także jakość wykonanej warstwy podbudowy. Próbkę mma pobrane w trakcie produkcji na WMB i poddane ekstrakcji służą następnie do:

- do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek oraz badań w następnym tygodniu kalendarzowym – po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21, zgodnie z systemem ZKP,
- do oceny jakości produkowanej mieszanki - po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy 6.3.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji. Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tablica 6.3. niniejszych WTW).

Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 6.1.

Tablica 6.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji

| Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu). | Kategoria | Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [tony mma/badanie] | | |
|--|-----------|---|-------|-------|
| | | PPZ A | PPZ B | PPZ C |
| do 500 ton | X | 600 | 300 | 150 |
| od 501 ton | Y | 1000 | 500 | 250 |

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych (tj. zawartość wolnych przestrzeni – oznaczana wg PN-EN 12697-8) należy przeprowadzić z częstością podaną w tablicy 6.2.

Tablica 6.2. Częstość badań dodatkowych mma w zależności od wielkości produkcji

| Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu). | Kategoria | Częstość badań dodatkowych (zawartość wolnych przestrzeni) w mma w zależności od PPZ (badanie do kontroli jakości) [tony mma/badanie] | | |
|--|-----------|--|-------|-------|
| | | PPZ A | PPZ B | PPZ C |
| do 500 ton | Y | 1000 | 500 | 250 |
| od 501 ton | Z | 2000 | 1000 | 500 |

6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych w tabl.6.2. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P wg niniejszych WTW służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni dla pojedynczego wyniku oraz wartości średniej przedstawia tablica 6.3.



Tablica 6.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego z próbki pobranej na Wytwórni - (wszystkie miejsca zastosowania)

| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Dopuszczalne odchyłki jakościowe wyników, w zależności od ich liczby [punkt procentowy m/m] | | | |
|-----|---|---|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | pojedynczy wynik | wartość średnia 2 do 8 | wartość średnia 9 do 19 | wartość średnia ≥ 20 |
| 1. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 22,4 | ± 6 | $\pm 5,5$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,0$ |
| 2. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16 | ± 6 | $\pm 5,1$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,0$ |
| 3. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0 | ± 6 | $\pm 5,1$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,0$ |
| 4. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0 | ± 6 | $\pm 5,1$ | $\pm 3,3$ | $\pm 3,0$ |
| 5. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125 | ± 3 | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ |
| 6. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063 | $\pm 2,5$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ |
| 7. | Asfalt rozpuszczalny S | $\pm 0,3$ | $-0,2 \div +0,30$ | $-0,15 \div +0,25$ | $-0,15 \div +0,20$ |

W przypadku konieczności wykonania analizy kontrolnej składu z próbki odwierconej z warstwy, należy stosować tolerancje wg tablicy 6.6.

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek w tablicy 6.3.

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

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

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej we wbudowanej mma mieści się w granicach tolerancji i jednocześnie wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 5.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicach 6.4; 6.5. zestawiono zakres i częstotliwości badań materiałów, mma oraz cech warstwy.

Tablica 6.4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstość badań |
|-------------------------------------|---|--|
| KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW | | |
| 1. | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 2000ton i w przypadku wątpliwości |
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | 1 raz na 200 ton |
| 3. | Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami WTW Asfalty) | 1 x na każde 300 ton dostawy |
| 4. | Badania właściwości kruszyw zgodnie z WTW Kruszywa | 1 raz w ramach zatwierdzania źródła dostaw kruszywa przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku |



| KONTROLNE BADANIA MIESZANKI | | |
|-----------------------------|---|---|
| 5. | Temperatura składników | Dozór ciągły |
| 6. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód przy załadunku mieszanki. |
| 7. | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | Według tablicy 6.1 |
| 8. | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla | Według tablicy 6.2 |
| KONTROLNE BADANIA WARSTWY | | |
| 9. | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie: | 1x na 500 m ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż 1/dzienną działkę roboczą |

Tablica 6.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstość badań |
|------------------------------|---|--|
| KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW | | |
| 1. | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 1000ton i w przypadku wątpliwości |
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | 1 raz na 200 ton |
| 3. | Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami WTW Asfalty) | 1 x na każde 300 ton dostawy |
| 4. | Badania właściwości kruszyw zgodnie z WTW Kruszywa | 1 raz w ramach zatwierdzania źródła dostaw kruszywa przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku |
| KONTROLNE BADANIA MIESZANKI | | |
| 5. | Temperatura składników | Dozór ciągły |
| 6. | Temperatura mieszanki | Każdy samochód przy załadunku |
| 7. | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | Według tablicy 6.1 |
| 8. | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla | Według tablicy 6.2 |
| KONTROLNE BADANIA WARSTWY | | |
| 9. | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie: | Po 1 próbce na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania |

6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu rozpuszczalnego każdej próbki pobranej na Wytwórni lub na budowie z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne z wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 6.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

W przypadku konieczności wykonania analizy kontrolnej składu mma z próbki odwierconej z warstwy, należy stosować tolerancje wg tablicy 6.6. Kontrolę składu mieszanki mineralno-asfaltowej na próbkach odwierconych z nawierzchni należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Tablica 6.6. Dopuszczalne odchyłki jakościowe z próbek odwierconych z nawierzchni (o średnicy minimalnej 200 mm) dotyczące pojedynczego wyniku badania zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego - w ciągu drogi oraz w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | Dopuszczalna odchyłka jakościowa, pojedynczy wynik punkt procentowy m/m |
|-----|--|---|
| | | |
| 1. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 22,4 | ±7 |
| 2. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16 | ±7 |
| 3. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0 | ±7 |



| | | |
|----|---|------|
| 4. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0 | ±6 |
| 5. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125 | ±4 |
| 6. | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063 | ±3,0 |
| 7. | Asfalt rozpuszczalny S | ±0,4 |

6.2.5. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotnością podaną w tablicy 6.4. lub 6.5. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania badania typu mma powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma.

6.2.6. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w WTW Asfalty.

6.2.7. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w WTW Asfalty.

6.2.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Jeżeli na budowie wygląd układanej mieszanki wskazuje na segregację, na żądanie Inspektora Nadzoru, w miejscu przez niego wskazanym, Wykonawca pobierze dodatkową próbkę mma do badań kontroli parametrów.

6.2.9. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie.

Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki **pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania** należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż ±2,0 (punktu procentowego v/v). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa tablica 6.2.

6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w odpowiednich tablicach 6.7; 6.8. odpowiednio do miejsca zastosowania AC 22 P.

**Tablica 6.7. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi**

| Lp. | Badana właściwość | Minimalna częstość badań |
|-----|--|--|
| 1. | Szerokość warstwy | 1 raz na każde rozpoczęte 100 m i w miejscach budzących wątpliwości |
| 2. | Równość podłużna warstwy | na każdym pasie ruchu pomiar profilografem (wskaźniki IRI) lub planografem |
| 3. | Równość poprzeczna warstwy | metodą profilometryczną 1 raz na każdy rozpoczęty 1 m długości każdego elementu, a w miejscach niedostępnych do pomiarów profilografem należy wykonać pomiar łatą i klinem nie rzadziej niż co 5 m |
| 4. | Spadki poprzeczne warstwy *) | 1 raz na każde rozpoczęte 100 m długości każdego pasa ruchu oraz w miejscach budzących wątpliwości |
| 5. | Rzędne wysokościowe warstwy | co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach - w osi i na krawędziach jezdni |
| 6. | Ukształtowanie osi w planie | |
| 7. | Spoiny poprzeczne i podłużne, połączenia | cała długość spoiny i połączenia |
| 8. | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość |
| 9. | Wygląd warstwy | ocena ciągła |

UWAGI: *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Tablica 6.8. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

| Lp. | Badana właściwość | Minimalna częstość badań |
|-----|--|--|
| 1. | Szerokość warstwy | 1 raz na każde rozpoczęte 50 m i w miejscach budzących wątpliwości |
| 2. | Równość podłużna warstwy | na każdym pasie ruchu pomiar profilografem (wskaźniki IRI) lub planografem |
| 3. | Równość poprzeczna warstwy | metodą profilometryczną 1 raz na każdy rozpoczęty 1 m długości każdego elementu, a w miejscach niedostępnych do pomiarów profilografem należy wykonać pomiar łatą i klinem nie rzadziej niż co 5 m |
| 4. | Spadki poprzeczne warstwy *) | 1 raz na każde rozpoczęte 10 m długości każdego pasa ruchu, a także w miejscach budzących wątpliwości |
| 5. | Rzędne wysokościowe warstwy | co 20 m na odcinkach prostych i co 10 m na łukach - w osi oraz na krawędziach jezdni |
| 6. | Ukształtowanie osi w planie | |
| 7. | Spoiny poprzeczne i podłużne, połączenia | cała długość spoiny i połączenia |
| 8. | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość |
| 9. | Wygląd warstwy | ocena ciągła |

UWAGI: *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

6.3.3. Równość podłużna

Do odbioru równości podłużnej stosuje się wymagania:

- według znowelizowanego w 2015 r. Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 329) – zapis w p. 6.3.3.1.
- według wymagań dodatkowych zatwierdzonych do stosowania na obszarze danego Zarządu Dróg (na podstawie Zarządzenia) – zapis w p. 6.3.3.2.



6.3.3.1. Równość podłużna, wymagania podstawowe wg Rozporządzenia MliR z 2015 r.

Do odbioru, pomiar równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni w zależności od klasy drogi należy stosować pomiar ciągły równoważny użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (a w miejscach niedostępnych łatą i klinem), umożliwiającego wyznaczenie odchyień równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) między 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 4 m łaty i klina. Wartości dopuszczalne odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy podbudowy planografem (łatą i klinem) określa tabela 6.9.

Tablica 6.9. Wartości dopuszczalne odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy podbudowy asfaltowej planografem (łatą i klinem)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej warstwy [mm] |
|-------------|-----------------------|--|
| GP | pasy ruchu zasadnicze | 9 |
| G | | 12 |
| Z | | 12 |
| L i D | | 15 |

6.3.3.2. Równość podłużna, wymagania dodatkowe

W ciągu drogi

Do odbioru, pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 25 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika IRI, wyrażone w mm/m określa tablica 6.10.

Tablica 6.10. Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi

| Dopuszczalne, odbiorcze wartości wskaźnika równości IRI, wyrażone w mm/m, uwzględniające procent ogólnej liczby wyników pomiarów: | | | | |
|---|------------------------|------|------|------|
| Droga | Element nawierzchni | 50% | 80% | 100% |
| w ciągu drogi | pasy ruchu zasadnicze, | ≤2,9 | ≤4,5 | ≤7,0 |



W strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

W strefie ruchu ekstremalnego, powolnego należy wykonać pomiar planografem wg opisu w p. 6.3.3.1. Wartości odchylenia, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.11.

Tablica 6.11. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego

| Droga | Element nawierzchni | Dopuszczalna, odbiorcza wartość nierówności zmierzonej planografem, albo łatą 4 m i klinem, wyrażona w mm, która nie może być przekroczona w jakimkolwiek miejscu elementu nawierzchni |
|--|-----------------------|--|
| W strefie skrzyżowania oraz w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego | pasy ruchu zasadnicze | ≤ 9,0 |

Jeżeli w strefie ruchu ekstremalnego, powolnego istnieje techniczna możliwość wykonania pomiaru równości podłużnej metodą profilometryczną (wskaźnik IRI) to metoda ta ma pierwszeństwo przed metodą pomiaru planografem. W takim przypadku stosuje się wymagania wobec równości oznaczonej metodą IRI z tablicy 6.10. Wybrana metoda pomiaru równości podłużnej musi być przedstawiona do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

6.3.4. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy nawierzchni 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 $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla pomiarów profilografem 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.

Wartości dopuszczalnych odchylenia, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.12.

Tablica 6.12. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm] |
|-------------|-----------------------|--|
| GP | pasy ruchu zasadnicze | 9 |
| G i Z | | 12 |
| L i D | | 15 |

6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ punktu procentowego.

6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.

Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchylenia.

6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

6.3.8. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do grubości zaprojektowanej. W przypadku pakietu warstw grubość ich powinna być zgodna z wymaganiami WTW ZM.

6.3.9. Spoiny podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoiny podłużnej i poprzecznej polega na oględzinach. Spoiny powinny być równe i związane.

6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia powinna być zgodna z wymaganiami WTW ZM.

6.3.11. Wygląd warstwy

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

6.3.12. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w tablicy 5.2; 5.3 odpowiednio do miejsca zastosowania AC 22 P. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki **pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowywania** oraz gęstość objętościową zagęszczonej warstwy. **Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego podanego w badaniu typu.**

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i WTW, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w WTW nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.



Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli WT właściwe do danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami WTW. W uzasadnionych przypadkach, w których nie było możliwe ustalenie w przedmiarze robót objętości danego elementu robót, ilości robót mają być obmierzone wagowo w tonach lub kilogramach, na podstawie udokumentowanej, w trakcie realizacji robót, ilości wbudowanej mieszanki.

7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji i udostępni je Inspektorowi Nadzoru do wglądu.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.1.3. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom WTW. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm.

7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1 m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy o grubości określonej w p.1.1. W uzasadnionych przypadkach, o których mowa w ostatnim zdaniu p. 7.1.1., ilości robót mają być



obmierzone wagowo w tonach lub kilogramach, na podstawie udokumentowanej, w trakcie realizacji robót, ilości wbudowanej mieszanki.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich WTW, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi gwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, WTW i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w p. 8.4.2.



Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i WTW.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

- a) grubości warstwy,
- b) ilości zużytego materiału,
- c) składu mieszanki mineralnej,
- d) zawartości lepiszcza,
- e) wskaźnika zagęszczenia,
- f) równości,

Wykonawca musi usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji lub rękojmi, to Zamawiający zażąda usunięcia tej wady.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie podbudowy lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa podbudowy z AC 22 P, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- b) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- c) badanie typu i ustalenia technologiczne,
- d) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WTW i ew. PZJ,
- f) **rozliczenie materiałów - komplet listów przewozowych** dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych zgodnych z wymaganiami WTW, w ilości zgodnej z obmiarem i badaniem typu oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwórnie mma),
- g) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WTW i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
- h) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WTW i PZJ,
- i) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- j) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- k) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.



W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w p. 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w WTW i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- d) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- e) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowego oznakowania pionowego, poziomego, barier i świateł,
- b) utrzymanie nawierzchni tymczasowych jezdni i chodników,
- c) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² warstwy podbudowy z AC 22 P zawiera:

- a) prace pomiarowe,
- b) roboty przygotowawcze,
- c) oznakowanie robót,
- d) zakup i transport materiałów,
- e) opracowanie badania typu mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. jej walidację na wytwórni,
- f) wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- g) wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- h) spoiny technologiczne, połączenia z innymi elementami drogi (np. krawężnikami urządzeń obcych, krawężnikami itd.) zgodnie z wymaganiami WTW ZM rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- i) zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej odpowiednim materiałem zgodnie z wymaganiami WTW ZM.
- j) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno-asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszej WTW.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

| | |
|----------------|---|
| PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym |



| | |
|----------------|---|
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |
| PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami |
| PN-EN 13924-2 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów specjalnych – część 2 asfalty wielorodzajowe |
| PN-EN 13043 | Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna |



| | |
|--------------|---|
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1367-5 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny |
| PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek |
| PN-EN 932-2 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych |
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie |
| PN-EN 932-6 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych części. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| PN-EN 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. |



| | |
|-------------------|--|
| | Wskaźnik przepływu kruszyw |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym |
| PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| PN-EN 14023 | Asfalty i produkty asfaltowe – Specyfikacja asfaltów modyfikowanych polimerami |
| PN-EN ISO 13473-1 | Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu |
| PN-EN ISO 4259 | Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania |
| PN-EN 13036-7 | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym |

10.2. Inne dokumenty

WTW ZM. Wytyczne Techniczne. Połączenia międzywarstwowe, połączenia i spoiny oraz grubości pakietów warstw. ZDW w Katowicach.

WTW BT MMA. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec badania typu mieszanki mineralno-asfaltowej. ZDW w Katowicach.

WTW Kruszywa. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz do podbudów niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie. ZDW w Katowicach.

WTW Asfalty. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec lepiszczy asfaltowych do mieszanek mineralno-asfaltowych. ZDW w Katowicach.

Rozporządzenie MliR z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, ogłoszone w Dz. U. z dnia 10 marca 2015 r. poz.329.

KONIEC