



ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W OLSZTYNIE

Wytyczne Techniczne

Mieszanka mastykowo-grysowa SMA 16 W

Warstwa wiążąca, grubość 6-10 cm, ruch KR3-KR4

WTW SMA 16 W KR3-KR4

Wydanie 2022

OLSZTYN 2022

SITK Zespół Rzecznawców O/Warszawa (©2022)
Autorzy: K.Błazejowski, K.Jabłoński, E.Wilk
Za zgodą Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach

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	9
2. Materiały	9
2.1. Kruszywa	9
2.2. Asfalt	9
2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa	9
2.3.1. Dodatki	10
Sposób dozowania dodatku powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do mma. Inspektor Nadzoru powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.	10
2.5. Dostawy materiałów	10
2.6. Składowanie materiałów	10
3. Sprzęt	11
3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z SMA 16 W	11
4. Transport	11
4.1. Transport materiałów	11
4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej	12
5. Ocena zgodności mieszanki, produkcja oraz wbudowywanie warstwy	12
5.1. Projektowanie mieszanki	12
5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	12
5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki	14
5.2. Ocena zgodności	14
5.2.1. Badanie typu	14
5.2.2. Sprawozdanie z badania typu	15
5.2.3. Okres ważności badania typu	15

5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji	15
5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP	15
5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie	16
5.2.5.1. Dokument dostawy	16
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	16
5.4. Wbudowywanie warstwy	17
5.4.1. Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe	17
5.4.2. Warunki przystąpienia do robót	17
5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny	17
5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z SMA 16 W	17
6. Kontrola jakości robót	18
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót	18
6.2. Badania w czasie robót	18
6.2.1. Częstość badań i pomiarów	18
6.2.2. Zakres badań i pomiarów	19
6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej	21
6.2.4. Badanie właściwości kruszywa	22
6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki	22
6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki	22
6.2.7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki	22
6.2.8. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)	22
6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy	22
6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów	22
6.3.2. Szerokość warstwy	23
6.3.3. Równość podłużna	23
6.3.4. Równość poprzeczna	23
6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni	24
6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy	24
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	25
6.3.11. Wygląd warstwy	25
6.3.12. Zagęszczenie warstwy	25
7. Obmiar robót	25
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	25
7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów	25
7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	26
7.1.3. Wagi i zasady ważenia	26
7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru	26
7.2. Jednostka obmiarowa.....	26
8. Odbiór robót	27
8.1. Rodzaje odbiorów robót.....	27
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	27
8.3. Odbiór częściowy.....	27
8.4. Odbiór ostateczny robót.....	27
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego	27
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego	28
8.5. Odbiór gwarancyjny.....	29
9. Podstawa płatności	29
9.1. Ustalenia ogólne	29
9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne	30
9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu	30
9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej	30
10. Przepisy związane.....	31
10.1. Normy	31
10.2. Inne dokumenty	35

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 mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 16 W oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)	13
Tablica 5.2. Wymagania wobec projektowanej mieszanki SMA 16 W oraz warstwy wiążącej stosowanej w ciągu drogi.....	14
Tablica 6.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji.....	19
Tablica 6.2. Częstość badań dodatkowych mma w zależności od wielkości produkcji	19
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 lub budowie zza rozkładarki lub z kosza rozkładarki- (wszystkie miejsca zastosowania) ..	20
Tablica 6.4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi	21
Tablica 6.5. 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.....	21
Tablica 6.6. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi	23
Tablica 6.7. Wartości dopuszczalne odchylenia równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem	23
Tablica 6.8. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm.....	24

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 16 W o grubości od 6,0 cm do 10,0 cm (typowo 8 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 wiążącej z mieszanki SMA 16 W, w następujących miejscach zastosowania:

- a) ciągu drogi.

W zależności od miejsca zastosowania SMA 16 W należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec SMA 16 W. 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**.

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

Wybór odpowiednich tablic w zależności od miejsca zastosowania SMA 16 W przedstawia tablica 1.1.

W wyjątkowych sytuacjach, dopuszczonych przez Zamawiającego, możliwe jest wykorzystanie mieszanki SMA 16 W do wykonania warstwy podbudowy asfaltowej.

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+6.5	6.4.	6.6	6.7	6.8

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. Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu, spełniająca wymagania wobec SMA.

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:

- a) **kruszywo drobne łamane** - jest to kruszywo naturalne lub sztuczne poddane mechanicznemu rozdrobnieniu,
- b) **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 lepiscza 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 rozpuszczalnego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w banii typu.

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. SMA - Mieszanka mastyksowo-grysowa,

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.

1.5.8. KOT Krajowa Ocena Techniczna

1.5.9. EAT Europejska Aprobata Techniczna

2. Materiały

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy wiążącej z mieszanki SMA podano poniżej.

2.1. Kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania WTW Kruszywa.

2.2. Asfalt

Do wytworzenia mieszanki SMA 16 W w warstwie wiążącej 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. Ocena 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.

Mieszanka mineralno-asfaltowa musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicą 5.2.

2.3.1. Dodatki

Dodatki takie jak np. środek adhezyjny, stabilizator lub inny (jeżeli zastosowano) dodawany jest do asfaltu, lub do mma a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Na dodatek taki należy przedstawić KOT lub EAT.

Należy równocześnie załączyć sprawozdanie z wyników badań potwierdzających poprawne działanie dodatku z konkretną mieszanką mineralną pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Sposób dozowania dodatku powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do mma. Inspektor Nadzoru powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

2.5. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA 16 W, aby zapewnić nieprzerwaną pracę WMB w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.6. 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 SMA 16 W

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z mieszanki SMA 16 W 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 wystawiona 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) skrapiarek,
- d) walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych, ubijaków, płyt wibracyjnych,
- e) samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

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

Mieszankę 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 SMA 16 W do warstwy wiążącej z mieszanki SMA oraz minimalne zawartości asfaltu B_{\min} podano w tablicy 5.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{\min} dotyczy SMA 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.

Tablica 5.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 16 W 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 i stabilizatora mastyksu w mma
		ciąg drogi
1.	31,5	100
2.	22,4	100
3.	16	90-100
4.	11,2	63-73
5.	8	46-56
6.	5,6	36-45
7.	4	30-37
8.	2	25-30
9.	0,125	6-13
10.	0,063	6-10
11.	Zawartość asfaltu całkowitego B_{min}	5,2

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 tablicy 5.2. Wykonana warstwa z mieszanki SMA 16 W powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 5.2; Lp. 7-8.

Tablica 5.2. Wymagania wobec projektowanej mieszanki SMA 16 W oraz warstwy wiążącej stosowanej w ciągu drogi

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania wobec SMA 16 W
1.	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$V_{min} 2,5$ $V_{max} 4,0$
		Ubijanie 2x100 uderzeń		$V_{min} 2,0$
2.	Zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej asfaltem	Ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	VFB _{podać wynik}
3.	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	VMA _{podać 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} 80
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} 0,15 PRD _{AIR max} 9,0%
6.	Spływność	-	PN-EN 12697-18, p. 5	BD _{max} 0,3
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 6,0$

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 w tablicy 5.2. 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 mastyksowo-grysowej SMA 16 W, zamieszczonych w niniejszych WTW (tablica 5.2), określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszank mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z PN-EN 13108-5 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) dla 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 tabelicy 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 badania 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 13108-5 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. SMA 16 W PMB 25/55-60,
- 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 do ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

Mieszankę 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 wiążącą nawierzchni z mieszanki SMA 16 W powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, 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 mieszanki SMA 16 W 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°C. W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej 0°C. Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczenie albo zastosowanie samobieżnej maszyny (wyposażonej w dodatkowe mieszanie 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 przejść 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 SMA 16 W (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej), wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z SMA 16 W

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść 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.

Spoiny w warstwie oraz związania międzywarstwowe należy wykonać zgodnie z WTW ZM.

Uwaga: warstwy wiążącej z mieszanki SMA 16 W nie posypuje się kruszywem uszorstniającym!

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 wiążącej.

Próbki mma pobrane w trakcie produkcji na WMB i poddane ekstrakcji służą następnie do:

- a) 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,
- b) 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. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 16 W 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 lub budowie z za rozkładarki lub z kosza rozkładarki- (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) 16	± 6	$\pm 5,5$	$\pm 5,0$	$\pm 4,0$
2.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 11	± 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 6.5.

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg 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 tablicy 6.4 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 2000 ton 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

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 warstwy, należy stosować tolerancje wg tablicy 6.5. Kontrolę składu mieszanki mineralno-asfaltowej na próbkach odwierconych z nawierzchni należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Tablica 6.5. 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

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Dopuszczalna odchyłka jakościowa, pojedynczy wynik punkt procentowy m/m
1.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16	±7
2.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 11,2	±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

6.2.4. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 6.4. 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.

6.2.5. 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.

6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

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

6.2.7. 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.

6.2.8. 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** lub budowie z załadunku lub z kosza rozładarki- (wszystkie miejsca zastosowania **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 $\pm 1,5\%$ (objętościowo). 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 tablicy 6.6.

Tablica 6.6. 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 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.*

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 oceny równości podłużnej należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylenia 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 łaty i klina. Długość łaty do pomiaru równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Tablica 6.7. Wartości dopuszczalne odchylenia równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylenia równości podłużnej warstwy [mm]
GP	pasy ruchu zasadnicze	6
G i Z		9
Li D		12

6.3.4. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej 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 łątą (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 natomiast ocenie podlega wartość średnia z kolejnych 5 metrów.

W miejscach niedostępnych dla pomiarów profilografem pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalnych odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.8.

Tablica 6.8. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm]
GP	pasy ruchu zasadnicze	6
G i Z		9
L i D		12

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 spoin podłużnych i poprzecznych 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. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki **pobranej na Wytwórni lub z budowy zza rozkładarki lub z kosza rozkładarki 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.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych 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 częstością 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 WTW właściwe do danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ 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 nieodzowne 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 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej 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 żąda 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 wiążącej 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 wiążąca z SMA 16 W, 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 zarządzane 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, poziomych, 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 wiążącej z SMA 16 W 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.
- i) rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- j) 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
- k) 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: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczenie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 5: Mieszanka SMA
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 cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu 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 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.

DZ. Ustaw Poz.1643. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

KONIEC