

D-05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA**1. Wstęp****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego i obejmują wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC 16 W, warstwa wiążąca.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 100m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Geokompozyt - geowłóknina wzmocniona włóknem szklanym o wysokiej wytrzymałości.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane

Producent kruszywa, wypełniacza oraz asfaltu powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) z oceną zgodności wyrobu wg systemu 2+

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

2.1. Składniki mineralne

2.1.1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego zamieszczono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1 właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania dla	Wymagania dla	Wymagania dla
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-7
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria niższa niż	G _{C85/20}	G _{C85/20}	G _{C90/20}
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{25/15}	G _{25/15}	G _{25/15}
	G _{20/15}	G _{20/15}	G _{20/15}
	G _{20/17,5}	G _{20/17,5}	G _{20/17,50}
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż :	f ₂	f ₂	f ₂
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż :	FI ₃₅ lub SI ₃₅	FI ₂₅ lub SI ₂₅	FI ₂₅ lub SI ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż :	C _{Deklarowana}	C _{50/10}	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₀	LA ₃₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16; kategoria nie wyższa niż :	F2	F2	F2
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2: kategoria nie wyższa niż :	mLPC0,1	mLPC0,1	mLPC0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność	Wymagana odporność	Wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.2	Wymagana odporność	Wymagana odporność	Wymagana odporność
Stalność objętości kruszyw z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-lp 19.3 kategoria nie wyższa niż	V _{3,5}	V _{3,5}	V _{3,5}

2.1.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego zamieszczono w tabeli nr 2

Tabela nr 2 Właściwości kruszywa niełamanego drobnego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR 1-7
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC20} (G _{TCNR} dla KR1-2)
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż :	f ₃
Jako pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż :	MB _{F10}
Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2 kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}

2.1.3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D₈ mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego zamieszczono w tabeli nr 3

Tabela nr 3 Właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR 1-2	Wymagania dla KR 3-4	Wymagania dla KR 5-7
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G _{F85} lub G _{A85}	G _{F85} lub G _{A85}	G _{F85} lub G _{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC} NR	G _{TC} 20	G _{TC} 20
Zawarto pyłów wg PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż :	F16	F16	F16
Jako pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż :	MB _F 10	MB _F 10	MB _F 10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdział 8: kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana	E _{cs} 30	E _{cs} 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2 kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1	m _{LPC} 0,1	m _{LPC} 0,1

Dla kruszywa łamanego o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm przy kategorii ruchu KR3-KR7 należy przyjąć kategorii zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej nie niższa niż C50/10 dla wydzielonej frakcji 4/8 mm

2.1.4 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego zamieszczono w tabeli nr 4

Tabela nr 4 Właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwości kruszywa	Wymagania dla KR 1-7
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	zgodne z tablic 24 w PN-EN 13043
Jako pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawarto pyłów wg PN-EN 1097-5; kategoria nie wyższa niż :	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż :	WS ₁₀
Zawarto CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż :	CC ₇₀
Zawarto wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	Ka Deklarowana
„Liczba asfaltowa” wg EN 13179-2 wymagana kategoria:	BN Deklarowana

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby zawartość CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀

Jeżeli w uzasadnionych przypadkach będą stosowane kruszywa z osadowych skał węglanowych, to należy ograniczyć ich udział do 20% w mieszance, za pisemną zgodą Zamawiającego

Kruszywo drobne łamane i niełamane stosować zgodnie z WT-2 2014 --cz I, Mieszanki mineralno asfaltowe, Wymagania techniczne, punkt 8.2.2.1 Materiały

2.1.5 Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inspektorowi Nadzoru/Inżynierowi.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

2.2.. Lepiszcza

Asfalt

Należy zastosować asfalt spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2004

Wymagania dla asfaltu drogowego gatunku 35/50.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania 35/50
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż , °C	PN-EN 2592	240
4	Zawarto składników rozpuszczalnych, nie mniej niż , % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż , % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż , %	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż , °C	PN-EN 1427	52
8	Zawarto parafiny, nie więcej niż , %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż , °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwo ci, nie więcej niż , °C	PN-EN 12593	-5

Wymagania dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania PMB 25/55-60
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	25-55
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	≥60
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż , °C	PN-EN 2592	235
4	Zawarto składników rozpuszczalnych, nie mniej niż , % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż , % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż , %	PN-EN 1426	60
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż , °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż , °C	PN-EN 12593	-10

Wymagania dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-80.

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania PMB 25/55-80
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	25-55
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	≥80
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż , °C	PN-EN 2592	235
4	Zawarto składników rozpuszczalnych, nie mniej niż , % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż , % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż , %	PN-EN 1426	60
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż , °C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwo ci, nie więcej niż , °C	PN-EN 12593	-15

22.1. Dostawy lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

2.3. Środki adhezyjne

W przypadku stosowania kruszyw o niezadowalającej przyczepności stosować należy środki adhezyjne. Należy stosować te środki adhezyjne, które spełniają wymagania Aprobata Technicznej wydanej przez IBDiM. środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej.

Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg. PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania z zastosowaniem środka adhezyjnego.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnego złożonego do akceptacji badania typu MMA (recepta)

2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów , należy stosować taśmy kauczukowo-asfaltowe o następujących parametrach

- samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,
- o przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy
- grubości minimum 8 mm,
- zwinione na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,

- e) dobra przyczepno do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
- f) penetracja stożkiem w temp. +25°C od 20 do 60 [0,1 mm]
- g) temperatura mięknięcia wg PiK 90°C
- h) zdolno powrotu do stanu pierwotnego 50°C
- i) wydłużenie ta my w szczelinie w temp. -10 °C \geq 10%
- j) odporno na starzenie się

Składowanie ta m kauczukowo - asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobach technicznej.

Do złączy podłużnych lub połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, można stosować asfalt użyty do bieżącej produkcji lub taśmy asfaltowo – kauczukowe.

Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt użyty do bieżącej produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej.

2.5. Wypełnienie otworów po odwiertach

Do wypełnienia otworów po odwiertach kontrolnych można stosować mieszanki mineralno-asfaltowe na zimno oferowane przez licznych producentów do napraw cząstkowych nawierzchni. Wykonawca przedstawi ważne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych w przedmiotowych przypadkach. Dopuszcza się również mieszanki mineralno-asfaltowe na gorąco, dostępne przy okazji w budowywania w inne warstwy z betonów asfaltowych, w tym warstwy wiążące i ścieralne. Wybraną przez siebie metod wypełniania otworów po odwiertach Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

2.6. Emulsja asfaltowa

Do skropienia warstw na których będzie układana podbudowa z mieszanki mineralno-asfaltowej należy użyć emulsji zgodnej z załącznikiem krajowym NA do normy PN-EN 13808.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórni (otaczarką) o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych.
- Układarką do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości to jest z jednym złączem podłużnym,
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi wibracyjnymi z systemem zwilżania wodą: lekkim, średnim i ciężkim oraz ciężkimi ogumionymi.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Podajnikiem pośrednim do mieszanek mineralno-asfaltowych wyposażonym w system mieszania.

Podajnik pośredni zapobiega segregacji mieszanki oraz segregacji temperaturowej, co wpływa pozytywnie na zagęszczenie oraz wygląd układanej warstwy.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inspektor Nadzoru/Inżynier sprawdzi zgodnie przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami ST.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajno wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jako wytwarzanej mieszanki. Otaczarka musi być wyposażona w automatyczne urządzenie dozujące wszystkie składniki i termostatyczny układ utrzymania danej temperatury kruszywa i lepiszcza.

Urządzenie dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i posiada aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Zbiorniki lepiszcza winny być ogrzewane pośrednio to jest bez kontaktu lepiszcza z ścianą ogrzaną do temperatury wyższej od dopuszczalnej dla kruszywa.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi uzyskać akceptacji Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.

3.3. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, pochyleniem, równością oraz grubością,

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwość i amplitudy drgań ,
urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

3.4. Zagęszczanie mieszanki

Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców. Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany.

Walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

3.5. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4. Transport

4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

4.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.3. Kruszywo

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

4.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Warunki i czas transportu mieszanki betonu asfaltowego od produkcji do wbudowania powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością , tj. min. 10 Mg,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- powierzchnie skrzyń samochodów do transportu mma winny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym niewpływającym szkodliwie na te mieszanki.
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek .

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy. Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania oraz cech jakościowych mieszanki..

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wydajność wytwórni (otaczarki), liczba i wydajność środków transportu, wydajność rozładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane, a żeby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki mineralno asfaltowej w ciągu całego dnia roboczego.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstw wiążącą :

a) Za przygotowanie receptur odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do zatwierdzenia minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji.

Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań sprawdzających.

Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych,
- WT-2 2014 Mieszanki mineralno- asfaltowe,
- założenia materiałowe ujęte w PZJ,

- wymagania i wytyczne niniejszej ST,
- wyniki wykonanych pełnych i półpełnych badań materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnych badań (własnych) materiałów składowych MMA.

Badanie typu MMA (recept) wraz z aktualnymi sprawozdaniami z badań należy złożyć do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Zakłada się, że okres ważności badań (tj. od wykonania badania do złożenia do akceptacji) nie może być dłuższy niż pół roku.

5.2.2 Uziarnienie i materiały mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Mieszanka mineralno – asfaltowa ma być zaprojektowana z nowych materiałów wsadowych, bez użycia dodatku granulatu asfaltowego.

Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Material	Kategoria Ruchu KR 1-2	Kategoria Ruchu KR 3-4	Kategoria Ruchu KR 5-7
Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze D [mm]	11-KR1, 16-KR2	16	16
Lepiszczka asfaltowa ^{a)}	50/70,	35/50, PMB 25/55-60,	PMB 25/55-60, PMB 25/55-80,
Kruszywa mineralne	Tablice 8, 9, 10, 11	Tablice 8, 9, 10, 11	Tablice 8, 9, 10, 11
^{a)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe			

Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew [% (m/m) AC 11 W; KR 1-2		Przesiew [% (m/m) AC 16 W; KR 1-2		Przesiew [% (m/m) AC 16 W; KR 3-7	
Wymiar sita	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-
22,4	-	-	100	-	100	-
16	100	-	90	100	90	100
11,2	90	100	65	80	70	90
8	60	85	-	-	55	80
2	30	55	25	55	25	50
0,125	6	24	5	15	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	B _{min} 4,8		B _{min} 4,6		B _{min} 4,6	

5.2.3 Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metody i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	V _{min} 3,0 V _{max} 6,0	V _{min} 3,0 V _{max} 6,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 5	VFB _{min} 65 VFB _{max} 80	VFB _{min} 60 VFB _{max} 80
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 5	VMA _{min} 14	VMA _{min} 14
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
^{a)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metody i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe _{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} 7,0	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
a) grubość płyt: AC 16-60mm, AC22-60mm b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2				

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej KR5-7

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metody i warunki badania	AC 16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe _{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR} 0,10 PRD _{AIR} 5,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	ITSR ₈₀
a) grubość płyt: AC 16-60mm b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2			

5.2.4. Wytwarzanie betonów asfaltowych

5.2.4.1. Wymagania ogólne

Wymagania odnośnie lokalizacji wytwórni i warunków prowadzenia produkcji omówiono w punkcie 3.1 niniejszej specyfikacji.

5.2.4.2. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia.

Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 5.2.4 niniejszej specyfikacji.

Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji.

Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje próbek o masie minimum 500 gramów każda.

Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.2.4.3. Odcinek próbny.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze.

Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem przejść walców, uwzględniając szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania: częstotliwości, siły wymuszającej, liczby przejść, prędkości przejazdu.

Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy sprawdzić czy spełniono wszystkie wymagania wobec mieszanki i warstwy zapisane w niniejszej ST oraz :

- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałożeń, jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałożeń poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy, skontrolować grubość na wyciętych próbkach.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

Zamawiający wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym.

Wykonawca w ramach odcinka próbnego powinien wykonać następujące badania:

- zawartość asfaltu rozpuszczalnego, uziarnienie
- zawartość wolnych przestrzeni w MMA
- wrażliwość na działanie wody (ITSR)
- odporność na deformacje trwałe
- grubość warstwy
- wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
- połączenie międzywarstwowe
- wydatek skropienia emulsją asfaltową

5.2.4.4. Produkcja mieszanki

Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważenia poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypane, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

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.

Najniższa temperatura dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura mma bezpośrednio po wyprodukowaniu w wytwórni.

Temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 190°C z asfaltu drogowego 35/50.

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z dokładnością zapewniając uzyskania odchylek mniejszych od dopuszczalnych zapisanych w pkt. 6.4.

Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki powinna wynosić od 155°C do 195°C z asfaltu drogowego 35/50.

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

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

5.2.4.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w ST D.04.03.01.

Nierówności podłoża pod warstwy wiążące nie powinny być większe od dopuszczalnych dla podbudowy z AC wg ST D.04.07.01

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz połączeń nawierzchni z elementami z innych materiałów takich jak kratki, wpusty studzienki, krawężniki, cieciki prefabrykowane i inne elementy występujące w nawierzchni należy stosować taśmy asfaltowe o grubości minimum 10mm. Należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobat Techniczną IBDiM.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023, asfalty drogowe wielorodajowe wg PN-EN 13924-2 „metod na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na żądanie Inspektora Nadzoru

5.2.4.6. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2- 4 m na minut.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

5.2.4.7

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i cieplej pogodzie, w temperaturze min +10°C i min +5 °C w ciągu 24 godzin przed przystąpieniem do układania.

Na odcinkach gdzie jest projektowane ułożenie geosiatki temperatura podłoża to jest warstwy podbudowy zasadniczej winna wynosić w czasie układania warstwy wiążącej co najmniej +5 °C, a temperatura powietrza powinna być nie niższa niż +10 °C

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu oraz gdy podłoże jest całkowicie mokre (zamknięty film wodny).

Grubość układanych warstw:

- AC16W na warstwę wiążącą grubości 8 cm, KR5, KR2
- AC16W na warstwę wiążącą grubości 5 cm, KR3
- AC11W na warstwę wiążącą grubości 4 cm, cieki rowerowe

5.2.4.8. Wykonywanie złączy i krawędzi.

Przy wykonywaniu warstw asfaltowych należy dążyć do zmniejszenia do minimum liczby złączy/ spoin technologicznych. Połączenia działek roboczych, powstające przy wykonywaniu nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych, powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników Wykonawcy. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można osiągnąć stosując jedną z poniższych metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2.

1. Przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie – metoda wykonania złącza gorące na gorące

2. Przez obcinanie na ciepło odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Czynność tą należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy, jak wykonana działka robocza. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania złącza technologicznego/spoiny. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza, miejsce połączenia działek roboczych należy dokładnie osuszyć i oczyścić z resztek pozostałego materiału oraz

wszelkich nieczystości np. przy pomocy gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie złącza technologicznego i spoiny pokrywa się taśmą asfaltowo – kauczukową spełniając wymagania pkt. 2.4

Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Do wykonania złączy technologicznych nawierzchni z mieszanek mineralno- bitumicznych należy wykorzystać urządzenia zalecane przez producenta użytego materiału lub równoważne.

Niedopuszczalne jest uszczelnienie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej:

- 20 cm względem złączy podłużnych do nich równoległych

- 300 cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie

Układ złączy należy uzgodnić z Inżynierem.

5.2.4.9. Zagęszczanie nawierzchni

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym, zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- dopuszczenie ruchu na warstwie może nastąpić po jej ochłodzeniu do temperatury 60 °C

5.2.4.10 Badania kontrolne Inżyniera

Rodzaje badań kontrolnych:

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Przygotowanie do ułożenia warstwy	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
1.2	Badanie wydatku skroplenia	
2	Mieszanka mineralno-asfaltowa	
2.1	Uziarnienie	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.2	Zawartość lepiszcza	
2.3	Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a	
	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem (KR 1÷2)	
	Zaw. Wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej (KR 1÷2)	
2.4	Właściwości lepiszcza	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
2.5	Właściwości kruszyw	
2.6	Właściwości wypełniacza	
2.7	Właściwości pyłów z odpylania (w przypadku stosowania)	
2.8	Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej	
2.9	Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13[36] oraz pomiar powierzchniowy z wykorzystaniem kamery termowizyjnej)	
2.10	Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR)	
3	Warstwa asfaltowa	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych	
3.3	Wskaźnik zagęszczenia	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.4	Grubość warstwy	

3.5	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Wg potrzeb na polecenie Inspektora Nadzoru
3.6	Połączenia międzywarstwowe	
3.7	Odporność na deformacje trwałe	
3.8	Spadki poprzeczne	
3.9	Równość podłużna	
3.10	Równość poprzeczna	
3.11	Szerokość warstwy i rzędne wysokościowe	

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

przedstawić Inżynierowi do akceptacji wszystkie dokumenty potwierdzające jako materiałów przewidzianych do zastosowania,

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym , certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną , ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Ważność wykonanych pełnych badań materiałów wsadowych, w trakcie złożenia do akceptacji razem z receptą nie może przekroczyć pół roku od dnia wykonania tych badań .

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.1.

Tablica 6.1. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania betonu asfaltowego w warstwę wiążącą i wyrównawczą

Lp.	Badania materiałów	
1.	Właściwości kruszywa, zgodnie z punktem 2	zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem oraz przy każdej zmianie źródła dostawy, zmianie producenta
	Uziarnienie, kształt kruszywa, zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	1 na 2000 Mg
2.	Właściwości wypełniacza	zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem oraz przy każdej zmianie źródła dostawy, zmianie producenta
	Uziarnienie i wilgotność	1 na 300 Mg
3.	Właściwości asfaltu (penetracja, temp. mięknięcia)	Jedno badanie co 300 ton dostarczonego asfaltu
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	dozór ciągły
5.	Temp. mieszanki	każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6.	Wygląd mieszanki	jw.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Jeden raz z działki dziennej. Jeżeli działka dzienna przekracza powierzchnię 2000m2 to dwie próbki
8.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz z działki dziennej. Jeżeli działka dzienna przekracza powierzchnię 2000m2 to dwie próbki
9.	Odporność na deformacje trwałe	Raz z odcinka próbnego wg PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze
Badania po wykonaniu warstwy		
10.	Grubość warstwy	W jednym przekroju (w co najmniej trzech miejscach) z działki dziennej. Jeżeli działka

		dzienna przekracza powierzchnię 2000m ² to w dwóch przekrojach
11.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	Jedna próbka z działki dziennej

6.3.2. Dopuszczalne odchyłki

6.3.2.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jako ci wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładnie metod bada oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy chyba, że w konkretnym przypadku podano inaczej.

Do oceny jako ci mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21.

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne, a wymaganiami niniejszej specyfikacji 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 wykonanej nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedur pobrania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni j z Inżynierem.

6.3.2.2. Zawarto lepiszcza i uziarnienie

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiega od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchyłek podanych w tablicy 6.2, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Uziarnienia każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiega od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchyłek, podanych w tablicy 6.2, w zależności od liczby wyników bada z danego odcinka budowy. Do wyników bada nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 6.2. Dopuszczalne odchyłki składników mma dla ka dej pobranej próbki

Ziarna pozostające na sicie o oczkach # 2mm:	±4,0%
Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,063mm	±1,5%
Zawarto asfaltu	±0,3%

Dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanej oraz zakres w jakim stosuje się potrącenia

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

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

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

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

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze <0,125mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
ACW	≤±2	±3÷±4

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze <2,0mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
ACW	≤±3	±4÷±6

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze <D/2mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
ACW	≤±3	±4÷±6

Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze <Dmm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Odchyłki od wartości projektowanej	
	Bez potrąceń	Stosuje się potrącenia
ACW	$\leq \pm 3$	$\pm 4 \div \pm 6$

UWAGA: Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych roboty nie mogą być odebrane, Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwę niewłaściwie wykonane.

Potrącenia za nieprawidłową zawartość asfaltu rozpuszczalnego oblicza się na podstawie następującego wzoru

$$P = A \cdot p_a \cdot c_j$$

A – powierzchnia

p_a – współczynnik do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

c_j – cena jednostkowa

P - potrącenia

Współczynnik „ p_a ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

Odchylenia od recepty w %	0,4	0,5	-
p_a	0,08	0,16	-

Potrącenia za nieprawidłową zawartość kruszyw w mieszance mineralno - asfaltowej oblicza się na podstawie następującego wzoru

$$P = A \cdot p_{z(w)} \cdot c_j \cdot r$$

A – powierzchnia

p_z – współczynnik do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa grubego o wymiarze $> 2,0\text{mm}$

p_w – współczynnik do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa drobnego o wymiarze $< 2,0\text{mm}$

c_j – cena jednostkowa P - potrącenia

r – udział procentowy ziaren w recepcie

Współczynnik „ p_w ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$

Odchylenia od recepty w %	1,6-1,7	1,8-1,9	2,0-2,4-	2,5-3,0
p_w	0,13	0,150	0,17	0,20

Współczynnik „ p_w ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 0,125\text{mm}$

Odchylenia od recepty w %	3	4	-	-
p_w	0,20	0,20	-	-

Współczynnik „ p_w ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< 2,0\text{mm}$

Odchylenia od recepty w %	4	5	6	-
p_w	0,20	0,30	0,30	-

Współczynnik „ p_z ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< D/2\text{mm}$

Odchylenia od recepty w %	4	5	6	-
P_z	0,20	0,30	0,30	-

Współczynnik „ p_z ” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze $< D\text{mm}$

Odchylenia od recepty w %	4	5	6	-
P_z	0,20	0,30	0,30	-

6.3.3. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określić metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody A, w wodzie, opisanej w normie PN-EN 12697-5. Gęstość objętościowa próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określić metodą B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym, według PN-EN 12697-6.

Zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie powinna spełnia wymagania tablicy 6.3:

Tablica 6.3.

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 11 W KR1÷KR2	$\geq 98,0$	$2,0 \div 7,0$
	AC 16 P, KR1÷KR2	$\geq 98,0$	$2,0 \div 7,0$
	AC 16 P, KR3÷KR7	$\geq 98,0$	$3,0 \div 8,0$

6.3.4. Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

Właściwości kruszyw i asfaltu należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 6.1. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 6.1 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.

6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w punkcie 5.

6.3.7. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 6.1 na podstawie wyciętych próbek metod wg 12697-36.

Każdy pojedynczy pomiar grubości wykonanej warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$, jednakże grubość pakietu warstw asfaltowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1,0$ cm,

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

Przekroczenie podanej tolerancji będzie skutkowało usunięciem warstwy asfaltowej w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

6.3.8. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną wg normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

6.3.9. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Badania gęstości według normy PN-EN 12697-5 i gęstości objętościowej według normy PN-EN 12697-6 należy wykonać na próbkach wyciętych z nawierzchni. Wolną przestrzeń w warstwie należy określić według normy PN-EN 12697-8. Wynik powinien mieścić się w przedziale podanym w pkt. 5.

W sytuacji zaniżonej wolnej przestrzeni w warstwie, po uzgodnieniu z Zamawiającym dopuszcza się wykonanie badania odporności na deformacje trwałe jako badania rozstrzygającego.

6.3.10. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014

Tablica- Kryteria szczepności międzywarstwowej wg metody Leutnera w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$

Połączenie warstw	Kryterium szczepności międzywarstwowej
Ścierzalna - Wiążąca	1,0 MPa
Wiążąca - podbudowa	0,7 MPa

6.4. Badanie cech geometrycznych warstwy wiążącej, wzmacniającej i wyrównawczej z betonu asfaltowego**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 6.3.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna warstwy	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar plano grafem lub łat 4m i klinem nie rzadziej niż co 10m
3	Równość poprzeczna warstwy	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar plano grafem lub łat 4m i klinem nie rzadziej niż co 10m
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 6.4.7 co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8	Wygląd zewnętrzny warstwy	ocena wizualna cała powierzchnia wykonanego odcinka

^{*})Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego nie może się różni od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.3. Ocena równości podłużnej warstwy

6.4.3.1 Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy więcej należy stosować planograf. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Nierówność nie powinna przekraczać dla drogi klasy:

- GP – 6 mm,
- G i Z – 9 mm,
- L i D – 12 mm,

Przekroczenie dopuszczalnej równości skutkować będzie usunięciem warstwy asfaltowej w porozumieniu z Zamawiającym

6.4.3.2 Ocena równości poprzecznej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metod pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiając 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.

W miejscach niedostępnych dla profilografu 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.

Nierówność nie powinna przekraczać dla drogi klasy:

- GP – 6 mm,
- G i Z – 9 mm,
- L i D – 12 mm,

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Z częstotliwością podana w tablicy 6.3 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

Spadki poprzeczne warstwyscieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

O warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 5\text{cm}$.

6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją - 1 cm, + 0cm przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być wykonane całą szerokości jezdni.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Krawędzie warstwy wiążącej powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań miejsc przeasfaltowanych i porowatych oraz deformacji, plam i wykruszeń.

6.5. Badania arbitralne

Badania arbitralne z powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych badań własnych).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek Inżyniera niezależne akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi badaniami ubocznymi ponosi Wykonawca.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 1 miesiąca od wpływu reklamacji ze strony Zleceniodawcy.

6.6. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wykonanej warstwy wiążącej

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jako wykonanych robót odbierający ocenia na podstawie:

- wyników badań kontrolnych, kontrolnych dodatkowych i arbitrażowych, protokołów badań Wykonawcy,
- oceny makroskopowej wykonanej warstwy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatno za 1m² wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, ocen jakości użytych materiałów i ocen jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy wiążącej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty,
- wykonanie odcinka próbnego i zarobu próbnego,
- zakup materiałów, ich transport oraz wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, wyprofilowanie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- wykonanie spoin, złącza
- regulacja wysokości studni, zaworów i innych urządzeń w jezdni,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów
- uporządkowanie terenu robót.

Uwaga: Skropienie i oczyszczenie podłoża zostało już uwzględnione w ST 04.03.01.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport 2. Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430).

3. Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrważeń na drogach krajowych. WT-1, Warszawa 2014.

4. Wymagania Techniczne. Mieszanki mineralno-asfaltowe. WT-2 2014
5. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
6. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
7. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
8. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
9. PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
10. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco -Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
11. PN-EN 12697-2 Mieszanki asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Cz 2: Oznaczanie składu ziarnowego.
12. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 3 : Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa.
13. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 4 : Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
14. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 5 : Oznaczenie gęstości.
15. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 6 : Oznaczenie gęstości objętościowej metod hydrostatyczną .
16. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 8 : Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
17. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 10 : Zagęszczalność.
18. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco -Część 11 : Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
19. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 12 : Określanie wrażliwości na wodę .
20. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 13 : Pomiar temperatury.
21. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 27 :Pobieranie próbek.
22. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 28 :Przygotowanie próbek do oznaczenia zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
23. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 29 :Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
24. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 30 :Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie.
25. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 33 :Przygotowanie próbek zagęszczonych walcem.
26. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 34 :Badanie Marshalla.
27. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 36 :Oznaczenie grubo ci nawierzchni asfaltowych.
28. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -Część 39 :Oznaczenie zawarto ci lepiszcza rozpuszczalnego metod spalania.
29. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy.
30. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
31. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.

10.2. Inne

16. Wytyczne badań i kryteria oceny mączek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych.
17. Zeszyt nr 56 „Informacje i instrukcje” IBDiM Warszawa 1998.
18. TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/2003 r.
19. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA- 99. IBD i M-1999
20. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno- bitumicznych metod pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM- Zeszyt 48/1995.
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
22. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych–Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

10.3. Wymagania techniczne

WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.

WT-2 2014 -część I. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.

WT-2 2016– część II. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.