

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-05.03.05C
v04

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO O WYSOKIM MODULE SZTYWNOŚCI.
WARSTWA PODBUDOWY I WIAŻĄCA**

(dokument wzorcowy)

Warszawa
Czerwiec 2024

Numer wydania Data	Opis zmiany
V01 10.05.2019	Utworzenie dokumentu
V02 30.09.2019	Aktualizacja
V03 05.2022	Aktualizacja
V04 06.2024	Aktualizacja

Opracowano
w Departamencie Technologii Budowy Dróg GDDKiA
we współpracy
z Laboratoriami Drogowymi GDDKiA

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	6
1.1.	Nazwa zadania	6
1.2.	Przedmiot WWIORB	6
1.3.	Zakres stosowania WWIORB	6
1.4.	Informacje ogólne o terenie budowy	6
1.5.	Określenia podstawowe	6
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2.	MATERIAŁY	6
2.1.	Rodzaje materiałów	6
2.1.1.	Granulat asfaltowy	7
2.2.	Wymagania wobec innych materiałów	11
2.2.1.	Materiały do połączeń technologicznych	11
2.2.2.	Lepiszcze do skropienia podłoża	12
2.2.3.	Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej	12
2.3.	Dostawy materiałów	12
2.4.	Składowanie materiałów	12
2.4.1.	Składowanie kruszywa	12
2.4.2.	Składowanie wypełniacza	12
2.4.3.	Składowanie asfaltu	12
2.4.4.	Składowanie środka adhezyjnego	13
2.4.5.	Składowanie granulatu asfaltowego	13
3.	SPRZĘT	13
3.1.	Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych	13
3.2.	Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych	13
3.3.	Walce do zagęszczania	14
3.4.	Skrapiarki	14
4.	TRANSPORT	14
5.	WYKONANIE ROBÓT	14
5.1.	Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	14
5.2.	Wytwarzanie MMA	16
5.3.	Przygotowanie podłoża	16
5.3.1.	Połączenia międzywarstwowe	17
5.4.	Warunki atmosferyczne	17
5.5.	Próba technologiczna	17

5.6.	Odcinek próbny.....	17
5.7.	Wbudowywanie mieszanki MMA.....	18
5.8.	Połączenia technologiczne	19
5.8.1.	Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy.	19
5.8.2.	Sposób wykonania złączy	20
5.9.	Krawędzie zewnętrzne warstwy wiążącej	21
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
6.1.	Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.....	21
6.2.	Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” ...	22
6.3.	Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”	24
6.4.	Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”	24
6.5.	Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”	24
6.6.	Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”	24
6.7.	Badania w czasie robót	24
6.7.1.	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	24
6.7.2.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	25
6.7.3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA	26
6.7.4.	Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36	26
6.7.5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4	27
6.7.6.	Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.....	27
6.7.7.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.	27
6.7.8.	Właściwości lepiszcza odzyskanego.....	27
6.8.	Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy z MMA.....	28
6.8.1.	Częstość oraz zakres badań i pomiarów	28
6.8.2.	Szerokość warstwy	28
6.8.3.	Równość podłużna i poprzeczna warstwy podbudowy i wiążącej	28
6.8.4.	Spadki poprzeczne	30
6.8.5.	Ukształtowanie osi w planie	30
6.8.6.	Rzędne wysokościowe nawierzchni	31
6.8.7.	Złącza podłużne i poprzeczne.....	31
6.8.8.	Wygląd warstwy	31
7.	OBMIAR ROBÓT	31
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	31
7.2.	Jednostka obmiarowa	31

8.	ODBIÓR ROBÓT	31
8.1.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami	31
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	32
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	32
9.2.	Cena jednostki obmiarowej.....	32
9.3.	Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	33
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	33
10.1.	Normy	33
10.2.	Inne dokumenty.....	36

1. WSTĘP**1.1. Nazwa zadania**

„...” - przytoczyć

1.2. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy i wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej o wysokim module.

1.3. Zakres stosowania WWIORB

WWIORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych. WWIORB stanowią podstawę opracowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

„...” - przytoczyć

1.5. Określenia podstawowe

Definicje i określenia podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego WWIORB.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. Rodzaje materiałów

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

Tabela 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia	
		KR3-4	KR5-7
1.	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014 Warstwa podbudowy: tabela 4, Warstwa wiążąca: tabela 8,	
2.	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$	WT-1 Kruszywa 2014 Warstwa podbudowy: tabela 6., Warstwa wiążąca: tabela 10,	

3.	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014 Warstwa podbudowy: tabela 7, Warstwa wiążąca: tabela 11,
4.	Lepiszczce	<ul style="list-style-type: none"> Asfalt drogowy 20/30 w I i II strefie klimatycznej wg rys.1 WT-2 2014 cz. 1, wymaganie dodatkowe: temperatura łamliwości wg Fraassa po teście RTFOT nie wyższa niż -5° C Asfalty modyfikowane : PMB 25/55-60, PMB 10/40-65 wymaganie dodatkowe: temperatura łamliwości wg Fraassa po teście RTFOT nie wyższa niż -10° C
5.	Granulat asfaltowy	pkt. 2.1.1. WWiORB, PN-EN 13108-8, RID I/6 Załącznik nr 9.2.1, Załącznik 9.2.2 i Załącznik nr 9.2.3
6.	Środek adhezyjny	wg p. 4.1 PN-EN 13108-1
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 2014 – część I pkt. 8. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego należy na etapie projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej stosować się do wytycznych opisanych w Załączniku nr 9.2.1, Załączniku 9.2.2i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6		

2.1.1. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 13108-8 oraz Załączniku nr 9.2.1, Załączniku 9.2.2 i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6.

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

2.1.1.1. Zasady stosowania granulatu asfaltowego

Zakres stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach mineralno-asfaltowych typu AC WMS, zależy od następujących czynników:

- pochodzenia granulatu asfaltowego,
- jakości granulatu asfaltowego, a w szczególności właściwości lepiszcza, właściwości kruszywa i jednorodności granulatu,
- rodzaju nowego lepiszcza,
- technologii stosowanej do recyklingu na gorąco (metoda dozowania granulatu na zimno/na gorąco).

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

1. Nie wykonuje się badań właściwości kruszywa odzyskanego z destruktu (z wyjątkiem określenia rodzaju kruszyw grubych w destrukcie, na podstawie uproszczonego opisu petrograficznego według PN-EN 932-3), pod warunkiem że:

W przypadku dróg zarządzanych przez GDDKiA:

- a) warstwa z mma została wykonana po 31.12.2000 r. – na podstawie informacji uzyskanej od Zarządcy drogi lub przekazanej dokumentacji archiwalnej oraz
- b) przekazane zostaną informacje dot. Klasy i numeru drogi, KR, rodzaju warstwy oraz
- c) destrukta asfaltowy będzie pozyskiwany selektywnie z danej warstwy asfaltowej i wykorzystywany zgodnie z tabelą 2

W przypadku dróg zarządzanych przez innych zarządców:

- a) warstwa z mma została wykonana po 31.12.2000 r. – na podstawie informacji uzyskanej od Zarządcy drogi lub przekazanej dokumentacji archiwalnej oraz
- b) destrukta asfaltowy będzie pozyskiwany selektywnie z danej warstwy asfaltowej i wykorzystywany zgodnie z tabelą 2 oraz
- c) potwierdzono właściwości kruszywa (należy przez to rozumieć potwierdzenie zgodności parametrów kruszywa z odpowiednimi wymaganiami dla kruszyw stosowanych w warstwie podbudowy) – na podstawie informacji uzyskanej od Zarządcy drogi lub przekazanej dokumentacji archiwalnej.

2. W przypadku braku możliwości potwierdzenia właściwości kruszywa na podstawie dokumentacji archiwalnej o jego wcześniejszym zastosowaniu (zgodnie z wymaganiami pkt 1) i/lub chęci zastosowania kruszywa z destrukta do warstwy konstrukcyjnej z innej mieszanki mma lub do drogi o wyższej kategorii ruchu niż wynikało to z pierwotnego zastosowania kruszywa, należy wykonać badania zgodne z poniższym zakresem:

- mrozoodporność w wodzie (frakcja 4-8 lub 8-16mm),
- odporność na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2 (frakcja 4-8, 8-11 lub 10-14mm),
- grube zanieczyszczenia lekkie wg normy PN-EN 1744-1 pkt 14.2,
- ocena zawartości drobnych cząstek - badanie błękitem metylenowym wg normy PN-EN 933-9,
- procentowa zawartość ziarn przekruszonych w kruszywie o grubym i o ciągłym uziarnieniu według normy PN-EN 933-5.

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w WT-1 (dla określonej warstwy konstrukcyjnej i kategorii ruchu w odniesieniu do warstwy, w której zastosowany zostanie destrukta).

Tabela. 2 Możliwość zastosowania kruszywa z granulatu asfaltowego w nowych mieszankach mineralno-asfaltowych, w zależności od jego pochodzenia

Pochodzenie granulatu	Przeznaczenie mma z granulatem									
	AC P KR1-2	AC P KR3-7	AC W KR1-2	AC W KR3-7	AC S KR1-2	AC S KR3-4	AC WMS P KR3-7	AC WMS W KR3-7	SMA KR1-2	SMA KR3-7
AC P KR1-2	Możliwe	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
AC P KR3-7	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Nie	Nie	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie
AC W KR1-2	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie

AC W KR3-7	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie
AC S KR1-2	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
AC S KR3-4	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie
AC WMS P KR3-7	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Nie	Nie	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie
AC WMS W KR3-7	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie	Możliwe	Możliwe	Nie	Nie
SMA KR1-2	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Nie
SMA KR3-7	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe	Możliwe

Możliwe – możliwość stosowania kruszywa pochodzącego z destruktu, przy spełnieniu warunku 1 lub warunku 2 pkt. 2.1.1.2
Nie – brak możliwości zastosowania kruszywa z destruktu

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

$$BR = (a \times b)/c$$

gdzie:

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

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

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

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

Tabela 3. Dopuszczalne wartości wskaźnika BR [%]

Typ betonu asfaltowego	Dopuszczalna wartość wskaźnika zastąpienia lepiscza BR [%] w przypadku dozowania granulatu asfaltowego w otaczarce metodą	
	na zimno	na gorąco
AC WMS	20 ¹⁾	40 ¹⁾

¹⁾ W przypadku mieszanek AC WMS o podwyższonej wartości wskaźnika BR, odpowiednio do 40%, przy dozowaniu granulatu asfaltowego metodą na gorąco - na zasadzie indywidualnego dopuszczenia przez Zamawiającego po przeprowadzeniu badania odporności na spękania niskotemperaturowe wg PN-EN 12697-46 dla KR 3-7.

Jeżeli w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie:

- asfaltu modyfikowanego,
- granulatu asfaltowego zawierającego asfalt modyfikowany i w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej przewidziano użycie zwykłego asfaltu drogowego,

zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia po przeprowadzeniu badania odporności na spękania niskotemperaturowe

wg PN-EN 12697-46 dla KR 3-7. Wynik badania na spękania niskotemperaturowe wg PN-EN 12697-46 powinien wynosić $\leq -16^{\circ}\text{C}$ dla AC WMS P oraz $\leq -20^{\circ}\text{C}$ dla AC WMS W.

2.1.1.2. Wymagania dla granulatu asfaltowego

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych typu beton asfaltowy AC WMS to musi on spełniać wymagania określone w tabeli 4.

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

Właściwość		Wymagania	Dokument odniesienia
Zawartość materiałów obcych		Kategoria FM1	PN-EN 13108-8 pkt. 4.1
Właściwości lepszczą odzyskanego w granulacie asfaltowym ^{a)}	Pochodzący z destruktu, w którego składzie znajduje się asfalt drogowy	PiK	Kategoria S ₇₀ ** Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C.
	Pochodzący z destruktu, w którego składzie znajdują się asfalty modyfikowane *	Pen.	Kategoria P ₁₅ ** Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1mm.
		PiK	Wartość średnia kategoria S _{dec}
	Pen.	Wartość średnia kategoria P _{dec}	
Jednorodność		Wymagana jednorodność określona na podstawie dopuszczalnego rozstępu wyników badań określonych właściwości	Załącznik nr 9.2.1 i Załącznik nr 9.2.3 RID I/6
Zawartość asfaltu Uziarnienie kruszywa		PN-EN 13108-20 Załącznik A Załącznik nr 9.2.1 i Załącznik nr 9.2.3 RID I/6 Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie zadeklarowanego, wcześniejszego zastosowania. W przypadku braku możliwości takiego zadeklarowania jakości kruszywa w granulacie, oraz wątpliwości co do właściwości fizycznych lub	

	mechanicznych, należy przeprowadzić badania kruszywa w wymaganym przez Zamawiającego zakresie
<p>a) do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym należy oznaczyć następujące właściwości w zależności od wskaźnika BR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BR ≤ 15% : temperaturę mięknięcia PiK. lub penetrację, - BR > 15% : temperaturę mięknięcia PiK. i penetrację. <p>* W przypadku gdy wartość badania nawrotu sprężystego wg PN-EN 13398 wynosi co najmniej 40%</p> <p>** W przypadku przekroczenia wartości temperatury mięknięcia i/lub penetracji, należy zastosować indywidualne projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, przy zachowaniu wymagań dla mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych do warstwy podbudowy i wiążącej z WMS o odpowiedniej KR, przy spełnieniu wymagań pkt. 2.1.1.1. niniejszych WWIORB</p>	

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Materiały do połączeń technologicznych

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały zgodnie z pkt. 7.6.1 WT-2 2016 – część II oraz tabel 5 i 5a niniejszych WWIORB.

Tabela 5. Materiały do złączy (podłużnych i poprzecznych wykonywanych metodą „gorące przy zimnym”)

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR 3-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący (zgodnie z zaleceniami Producenta)	KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący (zgodnie z zaleceniami Producenta)
Warstwa podbudowy	KR 3-4	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący (zgodnie z zaleceniami Producenta)		
	KR 5-7	Elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący (zgodnie z zaleceniami Producenta)		

Tabela 5a. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR 3-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne + środek gruntujący (zgodnie z zaleceniami Producenta)

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

Materiały do połączeń technologicznych muszą spełniać wymagania sformułowane w tabelach 10, 11 i 12 z WT-2 2016 – część II, w zależności od rodzaju materiału.

2.2.2. Lepiszcze do skropienia podłoża

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

2.2.3. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Za zgodą Zamawiającego mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 punkt 4.1.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowych, dodatku środka obniżającego temperaturę produkcji i układania – nie dotyczy to mieszanek zawierających w swoim składzie granulaty asfaltowy.

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

2.3. Dostawy materiałów

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

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

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

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

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 2014 – część I. Zbiorniki na asfalt modyfikowany winny być wyposażone w mieszadła mechaniczne lub co najmniej winny mieć zapewniony system przepompowywania wprawiający w cyrkulację asfalt z dolnych partii zbiornika. Maksymalne temperatury składowania asfaltu drogowego powinny być zgodne z tabelą 41 w/w wytycznych, co nie dotyczy przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lepiszczy zawierających takie środki, lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze tj. z użyciem asfaltu spienionego.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

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

2.4.5. Składowanie granulatu asfaltowego

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

- segregacją – zaleca się formowanie hałd o kształcie stożkowym o wysokości max. do 10m,
- zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami granulatu,
- zawilgoceniem – ochrona granulatu asfaltowego przed opadami atmosferycznymi;

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

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

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

3. SPRZĘT

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

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

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

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

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

3.2. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Z uwagi na duże opory stawiane przez mieszanki AC WMS należy stosować wyłącznie układarki na podwoziu gąsienicowym.

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

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,

- urządzenie do wstępnego zagęszczenia mieszanki z systemem podgrzewania

Przy wykonywaniu nowych nawierzchni dróg o kategorii KR 6-7, do warstwy wiążącej należy stosować podajniki mieszanki mineralno-asfaltowej do zasilania kosza rozkładarki ze środków transportu.

3.3. Walce do zagęszczania

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

3.4. Skrapiarki

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

4. TRANSPORT

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie 6 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być zaprojektowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w tabeli 6 niniejszych WWIORB, w zależności od przyjętego uziarnienia i kategorii ruchu.

Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych typu AC WMS 16 oraz AC WMS 22 do warstw podbudowy i wiążącej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymaganie
Uziarnienie MM oraz zawartość lepiszcza		PN-EN 12697-1	Tabela 22. WT-2 2014 – część I
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1..3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	Instrukcja badawcza: Określanie wrażliwości próbek mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody i mrozu, Załącznik 1 do WT-2 2014 cz. 1	$ITSR_{80}$
*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	$WTS_{A1R} 0,10$ $PRD_{A1R} 5,0$
*Odporność na deformacje trwałe ^{c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, aparat duży, 60°C, 30 000 cykli, grubość płyty 100 mm	$P_{7,5}$
Sztywność [MPa] ^{c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	$S_{min} 14 000^1$ $S_{min} 13 000^2$ $S_{max} 17 000$
Odporność na spękania niskotemperaturowe, °C	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-46, pkt 8.2	<i>Podać wartość</i>
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż ^{c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10°C, częstotliwość 10Hz	$\epsilon_6-130\mu\text{m}/\text{m}^1$ $\epsilon_6-170\mu\text{m}/\text{m}^2$
a) grubość płyty: AC WMS 16 – 60 mm, AC WMS 22 – 80 mm;			

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 cz. I;

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MMA przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 cz. I;

* odporność na deformacje trwałe – należy wybrać jedną z metod;

¹ dotyczy tylko mieszanek z asfaltem 20/30

² dotyczy mieszanek z polimeroasfaltami PMB 25/55-60 i PMB 10/40-65

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

Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie do obu warstw MMA bazującej na tej samej receptce. Pakiet AC WMS układany jest wtedy w praktyce w dwóch warstwach technologicznych.

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

5.2. Wytwarzanie MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo, dopuszcza się objętościowe dozowanie środka adhezyjnego. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego do produkcji MMA należy:

- stosować się do wytycznych opisanych w Załączniku nr 9.2.2 RID I/6.
- przekazywać lub udostępniać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wydruki z WMB potwierdzające, że ilość zadozowanego granulatu asfaltowego jest zgodna z zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Badaniem Typu.

Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 część I (Tabela 42), co nie dotyczy przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lepiszczy zawierających takie środki, lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze tj. z użyciem asfaltu spienionego.. Mieszanekę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

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

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy i wiążącą z MMA powinno być:

- nośne i ustabilizowane,
- czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,

- suche dot. podłoża asfaltowego / dla podłoża z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie dopuszcza się podłoże o odpowiedniej wilgotności (w stanie matowo-suchym),,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw,

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

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny zostać połączone z MMA zgodnie z pkt. 7.6.4 WT-2 2016 – część II (sposób wykonania spoin) i przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt. 2.2.1 niniejszych WWIORB.

5.3.1. Połączenia międzywarstwowe

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

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

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

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

5.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze:

- podłoża nie mniejszej niż +5°C,
- temperaturze otoczenie w ciągu doby (pomiary trzy razy dziennie) nie mniejszej niż 0°C.

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

5.5. Próba technologiczna

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

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

5.6. Odcinek próbny

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

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA,
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Warstwę podbudowy lub warstwę wiążącą z mieszanki AC WMS 16 należy układać w jednej warstwie technologicznej o grubości $7 \div 13$ cm, a warstwy z mieszanki AC WMS 22 o grubości $9 \div 13$ cm. W każdym punkcie warstwa AC WMS 16 musi mieć minimum 6 cm, a AC WMS 22 minimum 8 cm. Minimalizacja ilości warstw z AC WMS, w konsekwencji ilości połączeń międzywarstwowych, ma zasadniczy wpływ na trwałość konstrukcji nawierzchni. W przypadku zaprojektowania obu warstw (wiązącej i podbudowy) z AC WMS należy łączną ich grubość podzielić (w przybliżeniu) na dwie równe co do grubości warstwy, uwzględniając powyższe uwarunkowania co do minimalnej i maksymalnej możliwej grubości.

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

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

- umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem wg pkt 7.6.3.1. WT-2 2016 – część II); w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu ,
- minimalizowały ilość złączy, dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być o długości 400 – 450 m; w tym celu przed przystąpieniem do układania warstw Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji **plan liniowy wbudowania MMA**, który przy uwzględnieniu przeszkód

(obiekty w budowie, skrzyżowania) maksymalizuje długości dziennych działek roboczych,

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

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

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

Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane walcami drogowymi o charakterystyce zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym.

Po wykonanej warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy.

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

W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego tj. poprzez wykonanie dodatkowego skropienia z użyciem mlecza wapiennego (wg. pkt. 7.3.4 WT-2 2016 – część II).

5.8. Połączenia technologiczne

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

5.8.1. Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy.

5.8.1.1. Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

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

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

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

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

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni warstwy podbudowy. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

5.8.1.2. Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

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

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

5.8.2. Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne:

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

A. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”

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

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

B. Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”

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

C. Sposób zakończenia działki roboczej

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

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

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

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

Lokalizacja złączy poprzecznych warstwy wiążącej z AC WMS musi zostać utrwalona poza konstrukcją nawierzchni w formie zaznaczeń farbą lub wbicia w sąsiedztwie szpilek w ziemną część korpusu drogi, tak by po ułożeniu warstwy ścierealnej możliwe było zlokalizowanie nacięcia dylatacyjnego bezpośrednio nad złączem.

D. Sposób wykonywania spoin

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów wymienionych w punkcie 2.2.1.

Grubość elastycznej taśmy bitumicznej do spoin powinna wynosić:

- nie mniej niż 15 mm w warstwie wiążącej/wyrównawczej.

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

5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy wiążącej

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

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

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

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

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.4 WT-2 2014 – część I (Tabela 23 i 24).

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

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

Badania obejmują:

- pobranie próbek,

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

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech nawierzchni.

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

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien:

- być nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych - mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień, itd.,
- dla wykonanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w tab. 7.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości warstwy wiążącej,
- pomiar rzędnych wysokościowych i pomiary sytuacyjne,
- badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,
- pomiar szczepności warstw asfaltowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tabela 7. Minimalna częstotliwość badań ze strony Wykonawcy dla warstwy AC WMS

Lp.	Badana cecha	Metoda	Częstotliwość
1.	Zagęszczenie MMA oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie	Porównanie gęstości objętościowej referencyjnej do rzeczywistej	- 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
2.	Szczepność warstw asfaltowych dla dróg KR 4-7	Metoda Leutnera	- nie rzadziej niż 1 raz na 15000 m ²
3.	Grubość (grubości poszczególnych warstw i	Rzędne wysokościowe	- nie rzadziej niż co 50 m

	grubość pakietu warstw asfaltowych)	lub pomiar elektromagnetyczny	- nie rzadziej niż co 100 m
		lub pomiarem na wyciętych próbach	- 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
4.	Równość podłużna		
4.1.	Wszystkie klasy dróg	Planografem	- każdy pas układania warstwy w sposób ciągły
4.2.	Wszystkie klasy dróg w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych	4 metrową łątą i klinem	- w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łątą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru)
5.	Równość poprzeczna	Profilografem	- każdy pas układania warstwy w sposób ciągły
		lub 2 metrową łątą i klinem	- nie rzadziej niż co 5 m
6.	Spadki poprzeczne	Profilografem	co 10m
		lub 2 metrową łątą i pochyłomierzem lub metodami geodezyjnymi	50 razy na 1 km i pomiar dodatkowy w punktach charakterystycznych łuków poziomych
7.	Szerokość warstwy	Taśmą mierniczą lub metodami geodezyjnymi	- pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych
8.	Odchylenie od projektowanej osi drogi	Rzędne wysokościowe Pomiary sytuacyjne	- pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w punktach charakterystycznych

6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”****6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”****6.6. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

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

Temperaturę łamliwości wg Fraassa po teście RTFOT należy zbadać co najmniej jeden raz na 2500 t dostarczonego lepiszcza.

6.7. Badania w czasie robót**6.7.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego**

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

Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

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

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

Tabela 8. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości średniej ; %
	AC
	KR3÷KR7
wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,15
wartość lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar	0,20

Tabela 9. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	AC
	KR3÷KR7
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,3
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar	0,3

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

6.7.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

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

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

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %	Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 3-7	KR 1-7
0,063	2,5	1,5
0,125	4	2,0
2	5	3,0

D/2 lub sito charakterystyczne	6	4,0
D	7	5,0

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

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

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

6.7.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2014 - część I tabela 23 i 24.

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

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 – część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T 14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

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

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić $1 \div 10\%$ grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi $0 \div 10\%$ grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

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

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

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

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

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do wycięcia próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

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

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

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach: $1,0 \div 4,5$ %. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7.

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

6.7.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach $\emptyset 150 \pm 2$ mm lub $\emptyset 100 \pm 2$ mm zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności. 2014”. Wymagana wartość dla połączenia wiążąca – podbudowa wynosi nie mniej niż 0,7 MPa – kryterium należy spełnić. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania szczepności, przy czym metodą referencyjną jest metoda Leutnera na próbkach $\emptyset 150 \pm 2$ mm.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy sprawdzać zgodnie z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7.

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

6.7.8. Właściwości lepiszcza odzyskanego.

Dla lepiszcza odzyskanego (wyekstrahowanego) z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy kontrolować następujące właściwości:

- temperaturę mięknięcia (1 badanie podczas próby technologicznej oraz w razie wątpliwości)- dotyczy mieszanek bez udziału granulatu asfaltowego,
- temperaturę mięknięcia (1 badanie na 10 000 t mieszanki)- dotyczy mieszanek z udziałem granulatu asfaltowego,

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

Wymagania dla temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego (wyekstrahowanego) z wyprodukowanej mieszanki są identyczne jak dla temperatury mięknięcia lepiszcza zadeklarowanego w badaniu typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej, zarówno dla mieszanek mineralno-asfaltowych z udziałem granulatu asfaltowego jak i dla mieszanek mineralno-asfaltowych bez udziału granulatu asfaltowego. Maksymalna temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego w zależności od rodzaju asfaltu zadeklarowanego w badaniu typu danej mieszanki, nie powinna być większa niż określona w pkt. 8.1. WT 2 2016 – część II.

6.8. Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy z MMA

6.8.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów dla warstwy podbudowy i wiążącej podano w tabeli 7.

6.8.2. Szerokość warstwy

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

6.8.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy podbudowy i wiążącej

A. Ocena równości podłużnej warstwy podbudowy i wiążącej.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstwy podbudowy i wiążącej nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłeń, które dla warstwy podbudowy i wiążącej zostały podane w tabeli 11.

Tabela 11. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej dla warstwy podbudowy i wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]	
		wiążącej	podbudowy
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	6	9

	Jezdnie MOP	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic	9	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12	15

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łaty i klina

Pomiar równości podłużnej warstwy podbudowy i wiążącej nawierzchni z użyciem łaty (o długości 4 m) i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego (stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp.). Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łaty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w tabeli 11.

B. Pomiar równości poprzecznej warstwy podbudowy i wiążącej

Do oceny równości poprzecznej warstw podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę łaty i klina lub metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi.

Do oceny równości poprzecznej warstw wiążących nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi.

Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Do oceny równości poprzecznej dopuszcza się stosowanie metody łaty i klina. Metodą referencyjną oceny równości poprzecznej jest pomiar profilometryczny.

Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa (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.

Dopuszczalne wartości odchyień zostały podane w tabeli 12.

Tabela 12. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej dla warstwy podbudowy i wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm]	
		wiążącej	podbudowy
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	6	9
	Jezdnie MOP	9	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic,	9	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12	15

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łaty i klina

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

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w tabeli 12.

6.8.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiarze pochylenia pochyłomierzem lub pomiar profilografem laserowym lub pomiar metodami geodezyjnymi. Spadki poprzeczne warstwy podbudowy i wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$.

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

6.8.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.8.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

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

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy podbudowy i wiążącej a rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać - 1,5 cm.

6.8.7. Złącza podłużne i poprzeczne

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

W konstrukcji wielowarstwowej:

- złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m,
- złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

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

6.8.8. Wygląd warstwy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC WMS).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i WWIORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej WWIORB dały wyniki pozytywne.

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

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w WWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania/pomiary kontrolne dodatkowe lub arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.4 lub 6.5 niniejszego

WWIORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T 14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego AC WMS obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- uformowanie złączy, zagruntowanie środkiem gruntującym i przymocowanie taśm bitumicznych,
- posmarowanie krawędzi bocznych asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstw zgodnie z wymaganiami niniejszych WWIORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszymi WWIORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
5. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia
uproszczonego opisu petrograficznego
8. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
9. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
10. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
11. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
12. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziarn przekruszonych w kruszywie o grubym i o ciągłym uziarnieniu
13. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
14. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
15. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartość drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

16. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
17. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
18. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
19. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
21. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
22. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 2: Oznaczanie uziarnienia
23. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
24. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 4: Odzysk asfaltu: Kolumna do destylacji frakcyjnej
25. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 5: Oznaczanie gęstości
26. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno- asfaltowych
28. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 10: Zagęszczalność
29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 11: Określenie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania– Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno- asfaltowych
31. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 17: Ubytek ziaren w próbkach porowatego asfaltu
32. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 18: Splywność lepiszcza
33. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 20: Badanie penetracji na próbkach sześciennych lub cylindrycznych (CY)
34. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań– Część 22: Koleinowanie
35. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania– Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie

36. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 24: Odporność na zmęczenie
37. PN-EN 12697-25 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań - Część 25: Badanie cyklicznego ściskania
38. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 26: Sztywność
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
41. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
42. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
43. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
44. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania- Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
45. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 35: Mieszanie laboratoryjne
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 40: Wodoprzepuszczalność nawierzchni „in-situ”
48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań- Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
50. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
51. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
52. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
53. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
54. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

55. PN-EN 13036-5 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych -- Metody badań - Część 5: Określanie wskaźników nierówności podłużnej
56. PN-EN 13036-6 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody badań – Część 6 : Pomiary poprzecznych i podłużnych profili w zakresie długości fali równości i megatekstury
57. PN-EN 13036-8 Właściwości nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody Badań – Część 8 : Określenie wskaźników nierówności poprzecznej
58. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 36: Określanie grubości nawierzchni asfaltowej
59. PN-EN 12697-46 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
60. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1518)
2. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz. U. 2013 poz. 21 z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz.U. 2021 poz. 2468)
4. WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
5. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
6. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
7. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.
8. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe.
9. Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu: Załącznik nr 9.2.1, Załącznik nr 9.2.2, Załącznik nr 9.2.3