

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-05.03.05A. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIAŻĄCA AC WMS 16W KR 3-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności, dla inwestycji pn.: „Remont alei Solidarności w Kielcach w ciągu DK nr 73 na odcinku od km 8+995 do km 9+255 jezdnia zachodnia”

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC WMS 16W wg PN-EN 13108-1 oraz norm związanych, zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej:

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

— **wykonanie warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności AC WMS 16W**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

1.4.3. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

1.4.4. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D < 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.5. Mieszanka mineralna (mm) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.9. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. 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.

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

1.4.12. Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.13. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.14. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.16. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

AC – beton asfaltowy,

AC WMS – beton asfaltowy o wysokim module sztywności,

W – warstwa wiążąca,

S – warstwa ścieralna,

D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C – kationowa emulsja asfaltowa.

1.4.18. Niezależne (niezwiązane z wykonawcą robót) laboratorium drogowe – laboratorium posiadające odpowiednie urządzenia badawcze, które jako jednostka prawnie nie jest podległa Producentowi masy bitumicznej, ani nie jest podległa Wykonawcy nawierzchni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1.2. Podstawowe wymagania wobec materiałów stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych przeznaczonych do budowy nawierzchni dla kategorii ruchu KR5 są określone w odpowiednich rozdziałach niniejszej SST.

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego AC WMS 16 W

Materiał	Kategoria ruchu
	KR 3÷7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze kruszywa <i>D</i> , [mm]	16
Lepiszczą asfaltowe ^{a)}	20/30 ^{b)} , PMB 10/40-65, PMB 25/55-60, PMB 25/55-80, MG 20/30-64/74, MG 35/55-57/69
Kruszywa mineralne	Tablice 4,5,6, 6a ^{c)} , 7, 8, 9, 10, 11 wg WT-1 2014
^{a)} zalecana temperatura łamliwości wg Fraassa dla asfaltów: <ul style="list-style-type: none">• modyfikowanych i wielorodzajowych nie wyższa niż -10°C• 20/30 nie wyższa niż -5°C. ^{b)} dopuszcza się do stosowania w I i II strefie klimatycznej Polski wg PN-EN 12831. Nie dopuszcza się pozostawienia na okres zimowy warstwy z asfaltem 20/30 nieprzykrytej kolejną warstwą asfaltową, która powinna być wykonana z mma z innym asfaltem niż 20/30 i zgodnym z zamierzonym zastosowaniem.	
^{c)} nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.	

Nie dopuszcza się stosowania do mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) granulatu.

2.1.3. W zakresie wymagań do lepiszczy asfaltowych należy stosować się do normy PN-EN 12591, PN-EN 14023 wraz załącznikiem krajowym NA oraz PN-EN 13808 wraz z załącznikiem krajowym NA.

2.2. Asfalt drogowy

Do betonu asfaltowego AC WMS 16W dla kategorii ruchu KR 3÷5 należy stosować asfalt drogowy 20/30, spełniający wymagania określone w PN-EN-12591 wraz z załącznikiem krajowym, zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania normy PN-EN-12591 (załącznik krajowy NA) wobec asfaltu drogowego 20/30 do betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania dla asfaltu
			20/30
1	Penetracja w 25°C, [0,1 mm]	PN-EN 1426	20÷30
2	Temperatura mięknięcia, [°C]	PN-EN 1427	55÷63
3	Odporność na starzenie w 163 °C	PN-EN 12607-1	
	Pozostała penetracja, [%]		≥ 55
	Wzrost temperatury mięknięcia, [°C]		≤ 8
	Zmiana masy ^{a)} (wartość bezwzględna), [%]		≤ 0,5
4	Temperatura zapłonu, [°C]	PN-EN ISO 2592	≥ 240
5	Rozpuszczalność, [% (m/m)]	PN-EN 12592	≥ 99,0
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa, [°C]	PN-EN 12593	NR ^{b)}

^{a)} Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną.

^{b)} No Requirement (Brak wymagania).

2.3. Polimeroasfalt

Do betonu asfaltowego AC WMS 16W dla kategorii ruchu KR 3÷5 należy stosować polimeroasfalt PMB 10/40-65, PMB 25/55-60 lub PMB 25/55-80 zgodnie z PN-EN 14023 wraz załącznikiem krajowym NA i wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania normy PN-EN-14023 (załącznik krajowy NA) wobec asfaltu modyfikowanego polimerami – polimeroasfaltu drogowego PMB 10/40-65, PMB 25/55-60 oraz PMB 25/55-80

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania dla polimeroasfaltu (klasa)			Metoda badania
			PMB 10/40-65	PMB 25/55-60	PMB 25/55-80	
1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	10÷40 (2)	25-55 (3)	25-55 (3)	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 65 (5)	≥60 (6)	≥ 80 (2)	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (50 mm/min)	J/cm ²	≥ 2 w 10 °C (6)	≥2 w 10°C (6)	TBR w 15°C (-)	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4	Badanie odporności na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub –3 (dopuszcza się wybór jednej z metod)					
	Zmiana masy	%	≤0,5 (3)	≤0,5 (3)	≤0,5 (3)	-
	Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C	%	≥60 (7)	≥60 (7)	≥60 (7)	PN-EN 1426
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	≤8 (2)	≤8 (2)	≤8 (2)	PN-EN 1427
5	Temperatura zapłonu, minimum	°C	≥235 (3)	≥235 (3)	≥235 (3)	PN-EN ISO 2592
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	°C	≤-5 (3)	≤-10 (5)	≤-15 (7)	PN-EN 12593
7	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥60 (4)	≥60 (4)	≥80 (2)	PN-EN 13398
8	Nawrót sprężysty w 10°C	%	NR ¹⁾	NR ¹⁾	TBR	PN-EN 13398
9	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	TBR ²⁾ (1)	TBR ²⁾ (1)	TBR	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427
10	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu	%	≥50 (4)	≥50 (4)	≥50 (4)	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398
11	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu	%	NR ¹⁾	NR ¹⁾	NR ¹⁾	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398
10	Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia	°C	±5 (2)	±5 (2)	±5 (2)	PN-EN 13399, PN-EN 1427

¹⁾ NR - No Requirement (brak wymagania).

²⁾TBR – To Be Reported – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.4. Asfalt wielorodajowy oraz inne lepiszcza nienormowe

Do betonu asfaltowego AC WMS 16W dla kategorii ruchu KR5 może być stosowany asfalt wielorodajowy lub inne lepiszcza nienormowe, które spełniają wymagania Aprobaty Technicznej IBDiM dopuszczające do stosowania dla AC WMS.

2.5. Wypełniacz

W zależności od kategorii ruchu do betonu asfaltowego należy stosować wypełniacz według PN-EN 13043 oraz spełniający odpowiednie wymagania określone w tablicy 4 – wg Wymagań Technicznych WT-1 2014 Kruszywa. Dopuszcza się stosowanie wypełniacza mieszanego, ale w takim przypadku nie należy stosować innych środków adhezyjnych.

Przechowywanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta	

5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.6. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu do betonu asfaltowego należy stosować kruszywa drobne i grube wg według PN-EN 13043 oraz spełniające wymagania podane odpowiednio w tablicach 5, 6 i 7 – wg Wymagań Technicznych WT-1 2014 Kruszywa.

Stosunek kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ powinien wynosić 50% do 50%.

Składowanie kruszywa musi odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	F_{l25} lub Sl_{25}	F_{l25} lub Sl_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [28], badanie na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9, ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} ,	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_2	
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność	
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność	
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{ mm}$ do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	G_{F85}

2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	G_{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3	
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}	E_{CS30}
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

2.7. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.8. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w PN-EN 13808 - „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych” na zasadach określonych w STWiORB D-04.03.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej (otaczarka)

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników. Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników. Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.2.2. Układarka

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej

z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

3.2.3. Walce do zagęszczania

Do zagęszczania nawierzchni należy stosować walce ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwiałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzanie walca dwuwiałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych),
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury,
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania,
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiając zmianę obciążenia.

3.3. Inny sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.4. Sprzęt pomiarowy

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyladowczych,
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku,
- czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Organizacja robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej na warstwy wiążące

5.3.1. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót (co najmniej 6 tygodni wcześniej) Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki (jedna seria) Marshalla do oznaczenia gęstości oraz 10 próbek Marshalla do oznaczenia wodoodporności oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobranych w obecności Inspektora Nadzoru.

Zaprojektowana mieszanka mma na warstwę wiążącą powinna spełniać wymagania podane w WT-2:2014.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8.

Tablica 8. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC WMS 16W oraz minimalne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	AC WMS 16W KR3 ÷ KR7	
Wymiar sita # [mm]	od	do

31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	85
2	10	50
0,125	4	20
0,063	2,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 5,0}$	
Wskaźnik wypełnienia $K^{a)}$ nie mniej niż:	3,40	
^{a)} wskaźnik wypełnienia K obliczyć wg załącznika 3 WT-2 2014.		

5.2.3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych

Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC WMS 16W dla ruchu KR3÷7 przedstawiono w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej AC WMS 16W dla ruchu KR3÷7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC WMS 16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
*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	$WTS_{AIR 0,10}$ $PRD_{AIR 5,0}$
*Odporność na deformacje trwałe ^{c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, aparat duży, 60°C, 30 00 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	$S_{\max 17\ 000}$ $S_{\min 11\ 000}$
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, częstość 10Hz	$\varepsilon_6 - 130$
^{a)} grubość płyty: AC WMS 16 - 60 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 * odporność na deformacje trwałe – należy wybrać jedną z metod			

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki AC WMS może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej. Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dowolny do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 10.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Tablica 10. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt drogowy	20/30	200
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB 25/55-60 PMB 25/55-80	wg wskazań Producenta

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z betonu asfaltowego

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C] Beton asfaltowy AC
20/30	od 160 do 200
PMB 10/40-65 PMB 25/55-60 PMB 25/55-80	wg wskazań Producenta

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

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Producent mieszanki winien jest dostarczyć dokumenty CE zgodnie z pkt.8.4.3 rys.3. WT-2:2014.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w niniejszej SST.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- skropione zgodnie z warunkami podanymi w SST.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 12.

5.5.1. Podłoże pod warstwę asfaltową

Podłoże pod warstwę asfaltową wiążącą z mieszanki mineralno-asfaltowej powinno spełniać wymagania określone w tablicy 12.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru przy użyciu łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę [mm]
		wiązącą
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12
L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 11, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie, wyrównanie lub ułożenie odpowiednio pogrubionej warstwy na koszt Wykonawcy.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.5.2. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Dla połączenia warstw wymagana jest wytrzymałość na ścinanie zgodna ze SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych” (procedura badawcza wg Instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera z dnia 31.08.2014 r.).

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

5.6.1. Warunki atmosferyczne

Układanie warstwy wiążącej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się układanie warstwy wiążącej w temp. pow. 5°C.

5.6.2. Bezpieczeństwo robót

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6.3. Układanie

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

Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.

Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2-4 m na minutę.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w punkcie 5.

5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni

Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni. Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym.

Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony.

Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym. Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania.

Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33 - 35 Hz), a pierwsze przywaławanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

5.6.6. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki, należy wykonać przez równe, pionowe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącza podłużne, wynikające z rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, należy równo, pionowo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw nawierzchni powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni, bez wydłużania jednej połowy.

5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni

5.7.1. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy po zagęszczeniu nie może być niższa od wartości podanej w dokumentacji projektowej. Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).

5.7.2. Równość warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy 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 kolek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa tablica nr 13.

Tablica 13. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Warstwa wiążąca [mm]
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	9
L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2m) 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 1m.

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.

Wartości dopuszczalne odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica nr 14.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Warstwa wiążąca [mm]
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	9
L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

5.7.3. Spadek poprzeczny nawierzchni

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego $\pm 0,5\%$.

5.7.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

5.7.6. Niweleta warstwy nawierzchni

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż - 1 cm.

Dopuszczalne odchylenie: -1 cm, + 0 cm.

5.7.7. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

5.7.8. Złącza nawierzchni

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi. Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy wiążącej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa wiążąca.

Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

5.7.9. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyraża się wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy wiążącej nawierzchni powinien wynosić $\geq 98\%$. Wolna przestrzeń w warstwie powinna być zawarta w granicach:

- AC WMS 16 W KR3÷K R7 – 1,0÷4,5.

Wymagania dotyczą każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

5.8. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

5.9. Odcinek próbny

Dla dróg o kategorii ruchu KR5, jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

- d. pobrania prób do przeprowadzenia badań i oznaczeń kontrolnych – potwierdzających zgodność AC WMS 16W z deklarowanymi właściwościami. Miejsce pobrania prób wyznacza Inspektor Nadzoru, badania wykonuje Niezależne Laboratorium, a koszt wykonania badań ponosi Wykonawca.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleconego – Inspektora Nadzoru).

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań. Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w SST. Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia jw.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia jw.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- a) uziarnienie i właściwości kruszyw łamanych oraz wypełniacza na podstawie WT-1 2014 r.,
- b) właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 2 i 3 SST.

6.2.1. Częstotliwość badań

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do Laboratorium Zamawiającego próbki celem sprawdzenia zgodności ich cech z SST.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6 dla każdej dostawy.

6.3. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Kontrola jakości produkcji obejmuje:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej - zgodność z recepturą w granicach określonych w SST odchyłek na podstawie ekstrakcji.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania metodą ekstrakcji niezależnie od ilości próbek zgodnie z Tablicą 15 oraz Tablicą 16.

Tablica 15. Dopuszczalne odchylenia od składu % m/m

Przechodzi przez sito:	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]
	Mieszanka gruboziarnista:	Mieszanka gruboziarnista:
D	-9 ÷ +5	± 5
D/2	± 9	± 4
2 mm	± 7	± 3
0,125	± 5	± 2
0,063	± 3	± 2

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8 ^{a)}	Od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia

granicznych wartości cech strukturalnych betonu asfaltowego.

b) sprawdzenie warunków atmosferycznych,

c) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów

a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 500 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie składu należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką lub na próbce wyciętej z nawierzchni

Badanie gęstości objętościowej przeprowadza się na serii (3 szt.) próbek Marshalla pobranych i ubitych z mieszanki w dniu jej wbudowania.

W przypadku braku badania gęstości w dniu wbudowania mieszanki dopuszcza się oznaczenie wskaźnika zagęszczenia na podstawie gęstości strukturalnej ustalonej w recepturze.

b) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni, przez Wykonawcę.

c) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do $\pm 1^{\circ}\text{C}$ co najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki.

Ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym.

Odpowiednią dokumentację prowadzi Wykonawca.

6.4. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni

a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania,

b) wskaźnik zagęszczenia,

c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni,

d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą,

e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium),

f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łatą i klinem lub metodą równoważną,

g) równość warstwy w kierunku podłużnym – pomiar ciągly planografem lub pomiar łatą i klinem w miejscach niedostępnych po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności,

h) spadek poprzeczny nawierzchni łatą profilową,

i) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora,

j) połączenie międzywarstwowe,

k) ocena wizualna nawierzchni.

6.4.1. Częstotliwość badań i pomiarów

a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.

Pomiar należy wykonywać z dokładnością 2°C , za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.

b) Wskaźnik zagęszczenia.

Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.

c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.

Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.

d) Szerokość warstwy nawierzchni.

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

e) Grubość warstwy nawierzchni.

Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m², po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.

f) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.

Pomiary łatą i klinem należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

g) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.

Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.

h) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.

Pomiary należy przeprowadzić nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

i) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.

Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

j) Sprawdzenie wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi z częstotliwością - minimum 1 próbka z

- każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.
- k) Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.
W czasie budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na długości odcinka będącego w budowie.
Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu.
Dokumenty te stanowią integralną część operatu kolaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

— metr kwadratowy [m²] warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Zasady odbioru robót ulegających zakryciu

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

Odbioru robót podlegających zakryciu dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników laboratoryjnych obejmujących badania materiałów, mieszanek i gotowej warstwy oraz pomiarów cech geometrycznych.

W przypadku stwierdzenia odchylenia w zakresie jakości robót, odbierający ustala zakres robót poprawkowych, zmniejsza wynagrodzenie lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy.

Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z przedstawicielem Inwestora.

Odbiorowi robót zanikających podlega:

- oczyszczenie i skropienie podłoża i warstw konstrukcyjnych nawierzchni;
- warstwa podbudowy.

8.3. Zasady odbioru i dopuszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej jako wyrobu budowlanego do obrotu

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.

Do odbioru i dopuszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej jako wyrobu budowlanego do obrotu w celu trwałego wbudowania wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę następujących dokumentów:

- deklaracja właściwości użytkowych,
- oznakowanie CE, potwierdzające zgodność wyrobu budowlanego z zadeklarowanymi właściwościami użytkowymi.

Kontrola Nadzoru sprawdza przedstawione dokumenty i wystawia zgodę na wbudowanie mma.

8.4. Zasady odbioru ostatecznego

Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót.

Odbiór ostateczny dokonany jest po zakończeniu całości robót objętych umową oraz skompletowaniu całej przewidzianej w umowie dokumentacji. O gotowości wykonanych robót do odbioru ostatecznego Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

8.5. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek w wykonanym obiekcie

W przypadku wystąpienia w odbieranym obiekcie wad i usterek będzie się postępować zgodnie z postanowieniami zawartymi w umowie z Wykonawcą. Jeśli dokumenty Przetargowe lub Umowa wymagają inaczej to te wymagania są nadrzędne.

Całkowita wielkość potrąceń to suma potrąceń za poszczególne wady występujące w wykonanym obiekcie.

W przypadku większych odchyłek od przyjętych do potrąceń za niedostateczną jakość robót w p. 8. SST, wykonany obiekt drogowy lub jego poszczególne części będą wyłączone z odbioru do czasu wykonania niezbędnych robót dla doprowadzenia elementu lub obiektu do pełnej projektowanej wartości technicznej oraz do tego czasu zostanie wstrzymana zapłata za wadliwie wykonane elementy lub obiekt oraz zastosuje się ustalenia zawarte w umowie z Wykonawcą robót.

Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie dodatkowych badań kontrolnych wykonanej nawierzchni uściślających zakres robót wykonanych wadliwie – wymagających ponownego wykonania. Niezbędne badania mogą być przeprowadzone w laboratorium uzgodnionym z Zamawiającym; na zlecenie i koszt Wykonawcy.

Wady i usterki, które mogą być przyczyną zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego, Wykonawca musi natychmiast

usuwać na własny koszt.

8.6. Potrącenia za inne nieistotne wady i usterki, które nie wymieniono w WT-2 będą wyceniane szacunkowo przez Inspektora Nadzoru i Komisję odbioru robót.

8.7. Odbiory robót pogwarancyjnych wg umowy z Wykonawcą.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- opracowanie recept laboratoryjnych wraz z badaniami,
- odcinek próbny,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- podklejenie bitumiczną taśmą izolacyjną lub posmarowanie lepiszczem krawędzi warstwy, krawężników, ścieków oraz urządzeń obcych, złącz oraz stykających się krawędzi technologicznych warstwy wiążącej i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie i uformowanie, bądź obcięcie krawędzi i zabezpieczenie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót (koszt utrzymania czystości na przylegających drogach);
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.
- odwiezienie sprzętu i zbędnych elementów zastosowanych na czas budowy;
- doprowadzenie okolicznego terenu do stanu sprzed wykonywania robót.
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- koszt nadzoru specjalistycznego pełnionego przez właścicieli instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty utrzymania ciągłości dostawy mediów,
- koszty urządzenia i utrzymania zaplecza Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 1. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy. |
| 2. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych. |
| 3. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami. |
| 4. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. |
| 5. | PN-EN 1426 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą. |
| 6. | PN-EN 1427 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula. |
| 7. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT. |
| 8. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |
| 9. | PN-EN 12592 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności. |
| 10. | PN-EN 12593 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa. |
| 11. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem. |
| 12. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia. |
| 13. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych. |
| 14. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych. |
| 15. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania. |
| 16. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 17. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych frakcji – Badanie błękitem metylenowym. |
| 18. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |

19. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.
20. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
21. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.
22. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
23. PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu.
24. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
25. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
26. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
27. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
28. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
29. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
30. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności.
31. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
32. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
33. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszyw.
34. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji.
35. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
36. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
37. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie.
39. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
40. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
41. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
42. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
43. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
44. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
45. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
46. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
47. PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
48. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
49. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
50. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 51. | PN-EN 12697-39 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiscza rozpuszczalnego metodą spalania |
| 52. | PN-EN 12697-40 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ” |
| 53. | PN-EN 12697-41 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwłedziowe |
| 54. | PN-EN 12697-42 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym |
| 55. | PN-EN 12697-43 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo |

10.2. Inne dokumenty

- Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. poz. 1518).
- Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.).