

ST PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

ST WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC w ramach zadania inwestycyjnego: „Przebudowa i rozbudowa ul. Grota Roweckiego w Bielawie od ronda Powstańców Warszawskich do skrzyżowania z ul. Rotmistrza Pileckiego wraz z infrastrukturą techniczną”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P o grubości 8 cm oraz warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W o grubości 6 cm.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.3. Granulat asfaltowy – przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości, stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

1.4.4. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.5. Recepta wyjściowa - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.2. Kruszywa Należy stosować kruszywa spełniające wymagania WT-1 Kruszywa 2014 podane w tablicach od 1 do 5.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania dla podbudowy	Wymagania dla warstwy wiążącej
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:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	
3	Zawartość pyłu 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:	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA_{24} Deklarowana	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4	F_2
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, 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:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania dla podbudowy	Wymagania dla warstwy wiążącej
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85}	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3	
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
5	Kancistość 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	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania dla podbudowy	Wymagania dla warstwy wiążącej
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8., (dla kruszywa o ciągłym uziarnieniu wartość określona dla frakcji 0/2) kategoria nie niższa niż:	EC_{S30}	
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	WA_{24} Deklarowana	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$.

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania dla podbudowy
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{A85}
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
3	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{30} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA_{24} Deklarowana
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EC_{S30}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
15	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania dla podbudowy	Wymagania dla podbudowy
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
2	Jakość pyłu 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:	Δ _{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 _s Deklarowana	
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}	

Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia powyższych wymagań. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być aby kategoria zawartości CaCO₃ była nie niższa niż CC₇₀.

2.3. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować lepiszcza zgodnie z WT-2 2014 tablica 5 (AC). Lepiszczka asfaltowe powinny spełniać wymagania:

- do warstwy wiążącej - PmB 25/55-60 lub PmB 25/55-80 wg załącznika krajowego do normy PN-EN 14023,
- do podbudowy - 20/30 wg załącznika krajowego do normy PN-EN 12591.

2.4. Granulat asfaltowy

Do produkcji betonu asfaltowego może być stosowany granulat asfaltowy spełniający wymagania WT-2 2014 punkt 7.4. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego niedopuszczalne jest stosowanie środków obniżających lepkość asfaltu. Dodatek granulatu asfaltowego nie może powodować obniżenia właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej. Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania kategorii, według PN-EN 13108-8:

- zawartość materiałów obcych FM1/0,1,
- właściwości lepiszcza odzyskanego S70,
- wymagania dotyczące jednorodności według tablicy 4 WT-2 2014. a także należy: • zadeklarować typ mieszanki z której pochodzi granulat (niedopuszczalne jest stosowanie granulatu o nieznanym pochodzeniu),
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza, średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza,
- maksymalna wielkość kawałków granulatu. Przy dodatku granulatu należy zastosować taką ilość granulatu aby wynikowy asfalt miał pożądaną temperaturę mięknięcia. Do jej wyznaczenia można zastosować formułę:

$$T_{PiKmix} = aT_{PiK1} + bT_{PiK2}$$

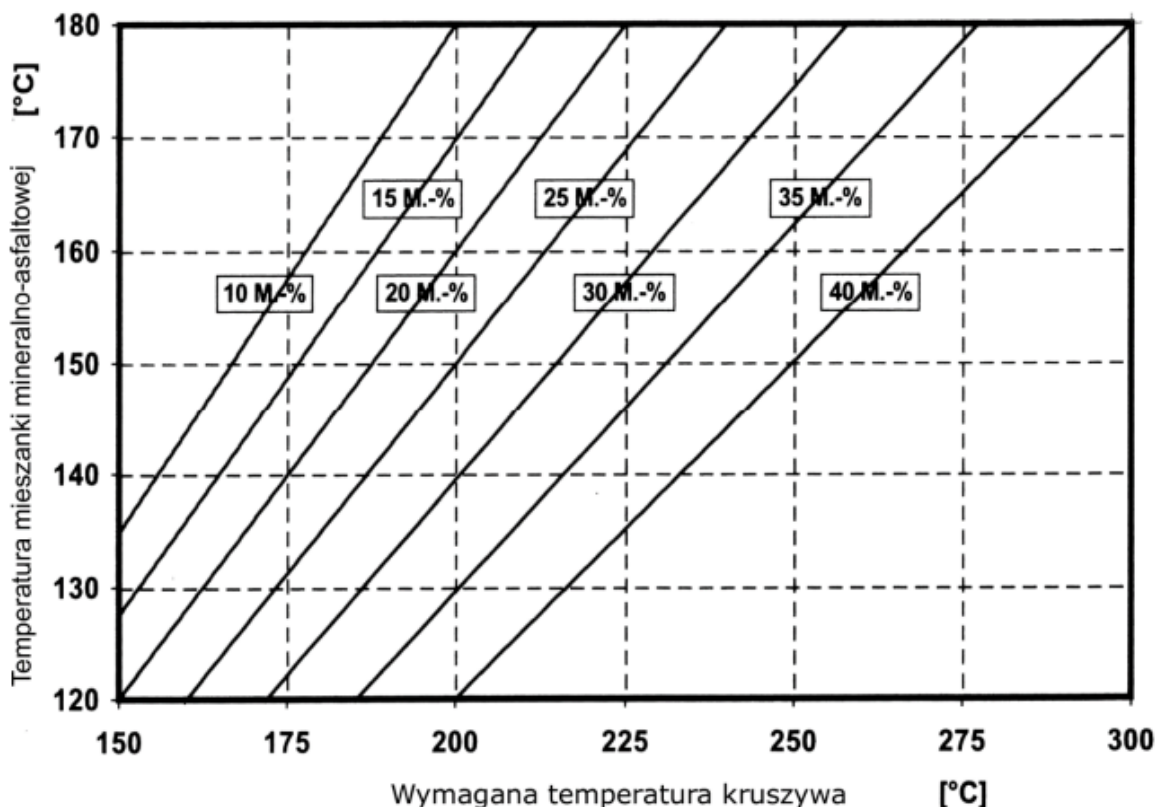
gdzie:

TPiK – temperatura mięknięcia (odpowiednio dla mieszanki i składników),

a, b – udział masowy składników.

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji AC, jeżeli gotowy wyrób z jego dodatkiem spełnia wymagania podane w punkcie 5.2.

Stosowanie granulatu asfaltowego wymaga wyższego podgrzania kruszywa zgodnie z rysunkiem 1. W przypadku granulatu wilgotnego temperaturę podgrzewania kruszywa należy jeszcze bardziej podnieść stosując korektę podaną w tabeli 6.



Rysunek 1. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego

Tablica 6. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

Udział granulatu asfaltowego [%]	Wilgotność granulatu asfaltowego [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury [°C]					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Zacienione pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

2.5. Dodatki

Mogą być stosowane następujące dodatki:

a) Środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu

Rodzaj środka i jego ilość powinna być na podstawie badania według PN-EN 12697 Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN

b) Środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki asfaltowej. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia (nie można stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego).

c) Asfalt naturalny spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4, załącznik B.

Dodatki powinny być stosowane zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-1, punkt 4. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnień połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) należy stosować taśmy, do połączeń nawierzchni z elementami z innych materiałów takich jak kratki, wpusty studzienki, krawężniki, ścieki prefabrykowane i inne elementy występujące w nawierzchni należy stosować taśmy asfaltowe o grubości minimum 10mm. Należy stosować taśmę bitumiczną spełniającą wymagania podane w WT-2 2016, część II, podane w tablicy 7. Zamawiający dopuszcza zastosowanie materiałów do uszczelnienia połączeń w postaci taśm

bitumicznych na podstawie rekomendacji z badań laboratoryjnych pod warunkiem zachowania wymaganej grubości i wysokości spoiny.

Tablica 7. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwości	Metody badania	uwagi	Wymagania
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		$\geq 50^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		$20 \div 50$ j. pen.
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3		$10 \div 30\%$
Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C , badanie po 24 h kondycjonowania	bez pęknięcia
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023, asfalty drogowe wielorodziejowe wg PN-EN 13924-2 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych. Dopuszcza się zastosowanie polimerowych, tiksotropowych, bezrozpuszczalnikowych emulsji asfaltowych o wysokiej lepkości w postaci pasty do uszczelnień krawędzi pod warunkiem zachowania wymaganej grubości i wysokości spoiny. W celu dokładnej i jednorodnej aplikacji wymaga się zastosowanie specjalistycznych układarek. Siatka z włókien szklanych o wydłużeniu max 3% powinna posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM lub być produkowana zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 15381. Ilość wiązek włókna na 1 m.b.: wszerz: 51 ± 2 ; wzdłuż: 50 ± 2 . Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i wszerz 120 kN/m. Dopuszcza się zastosowanie siatek szklanych wstępnie przesączonych asfaltem na spoiny technologiczne posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez instytucje uprawnioną zgodnie z Rozporządzeniem (Dz. U, Nr 249, poz. 2497 z późn. zm).

2.7. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.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 materiałów musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.8. Składowanie materiałów

Składowanie wszystkich materiałów do produkcji betonu asfaltowego oraz gotowego wyrobu powinno być zgodne z zasadami opisanymi w ramach ZKP.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa. Zaleca się aby zasieki dla kruszyw drobnych były zadaszone.

Składowanie granulatu asfaltowego powinno odbywać się na wyrównanym i umocnionym podłożu w przyzmacz nie wyższych niż 2 m, w warunkach zabezpieczających przed sklejeniem granulatu. W przypadku sklejenia granulatu powinien być on ponownie rozkruszony przed użyciem.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 tablica 41 oraz powinien być składowany zgodnie z zaleceniami producenta, w szczelnych zbiornikach, których konstrukcja i użyte materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze (olejowe, parowe, elektryczne). Nie odpuszcza się do ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. System grzewczy powinien zapewnić utrzymanie zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

W zbiorniku do przechowywania asfaltu modyfikowanego powinien być zainstalowany układ cyrkulacji a wylot rury powrotnej powinien znajdować się poniżej poziomu asfaltu.

Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych nie powinny przekraczać:

- 190°C dla asfaltu 20/30,
- 185°C dla asfaltów modyfikowanych.

Asfalty nie powinny być przechowywane w wysokich temperaturach dłużej niż 5 dni.

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

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

Gotowy beton asfaltowy powinien być przechowywany w zbiorniku gotowej mieszanki, w ramach wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych. Przechowywanie gotowej mieszanki nie może powodować obniżenia temperatury poniżej dopuszczalnej granicy oraz tworzenia się skorupy na powierzchni mieszanki. Najdłuższy dopuszczalny czas przechowywania gorącej mieszanki nie powinien przekraczać 4 godzin.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszą Specyfikacją należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych W terminie 30 dni przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu powinna zapewnić:

- Prowadzenie systemu ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowanego przez jednostkę notyfikowaną.
- Dozowanie wszystkich składników, w tym dodatków i granulatu asfaltowego (jeżeli jest stosowany) powinno odbywać się automatycznie w systemie wagowym.
- Zbiorniki do asfaltu wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze (olejowe, parowe, elektryczne). Nie odpuszcza się do ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. System grzewczy powinien zapewnić utrzymanie zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$
- Zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.
- Możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inżyniera powinien udostępnić.
- Wydajność otaczarki powinna być dostosowana do wielkości robót. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych powinna wynosić co najmniej 160 Mg na godzinę i powinna być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.
- Posiadać zbiornik na gotową (gorącą) mieszankę asfaltową o wielkości co najmniej 200 Mg.
- Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna posiadać łatwo dostępny zawór trójdrożny umożliwiający pobranie próbki asfaltu płynącego ze zbiornika asfaltu do mieszalnika.
- Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

3.3. Sprzęt do wykonania warstw nawierzchni

Układanie mieszanki powinno odbywać się całą szerokością budowanej drogi, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na „gorące przy gorącym”, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Dopuszcza się układanie warstwy sposobem „gorące przy zimnym” tylko za zgodą Inżyniera wynikającą z organizacji robót. Wykonawca powinien dysponować podajnikiem pośrednim do mieszanek mineralno-asfaltowych wyposażonym w system mieszania. Podajnik pośredni zapobiega segregacji mieszanki oraz segregacji temperaturowej, co wpływa pozytywnie na zagęszczenie układanej warstwy. Do zagęszczania wykonywanej warstwy zaleca się wykorzystywać sprzęt pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy:

- walce stalowe statyczne i dynamiczne,
- walce ogumione,
- płyty wibracyjne.

Wykonawca powinien dysponować skrapiaarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami skropienie podłoża oraz sprzętem pomocniczym do ewentualnego oczyszczania zabrudzonej warstwy: zmiatarki, myjki ciśnieniowe, sprężarki itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu Ogólne warunki dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M.-00.00.00. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy.

4.2. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej Transport składników mieszanki asfaltowej nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiekolwiek czynniki, zmieszanie, segregacja, zawilgocenie. Transport dodatków, materiałów do połączeń itp. powinien odbywać się w opakowaniach producenta w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem. Emulsja asfaltowa może być transportowana w skrapiarce, w pojemnikach lub cysternach w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem oraz rozpadem emulsji.

4.3. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej Mieszanek mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury mieszanki w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z tabelą 10. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni ładunkowej, wyposażonej w system ogrzewczy, z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjnych nie wpływających szkodliwie na mieszanekę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji D-M.-00.00.00.

5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC oraz wszystkie dokumenty potwierdzające, jakość materiałów składowych mieszanki AC i reprezentatywne próbki materiałów składowych. Materiały składowe powinny spełniać wymagania opisane w punkcie 2. Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 2014 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe”. Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze dodatków,
- określeniu właściwości fizycznych i mechanicznych mieszanki,
- porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami projektowymi.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach 8 i 9. Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki.

Producent mieszanki przeprowadza również Badanie Typu, poprzez walidację laboratoryjną, a następnie walidację produkcji na podstawie, której sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu dla zamierzonego zastosowania. Deklaruje wszystkie właściwości użytkowe wyrobu łącznie z uzianieniem

wyjściowym mieszanki mineralnej i zawartością asfaltu rozpuszczalnego oraz gęstością i gęstością objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieć uziarnienie i minimalną zawartość asfaltu podane w tablicy 8.

Tablica 8. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #[mm], przechodzi przez sito:	Mieszanka AC 16 P	Mineralna AC 22 P
31,5		100
22,4	100	90 ÷ 100
16,0	90 ÷ 100	60 ÷ 90
11,2	70 ÷ 85	40 ÷ 80
2,0	10 ÷ 50	10 ÷ 50
0,125	4 ÷ 20	4 ÷ 20
0,063	2,0 ÷ 12,0	2,0 ÷ 11,0
Minimalna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	$B_{\min 5,0}$	$B_{\min 5,0}$
Wskaźnik wypełnienia K	$\geq 3,4$	$\geq 3,4$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Minimalna zawartość asfaltu $B_{\min}$ należy określić uwzględniając gęstość mieszanki mineralnej. Podana w tablicy 9 $B_{\min}$ odpowiada gęstości mieszanki mineralnej $\rho = 2,650 \text{ g/cm}^3$. W przypadku innej gęstości należy wprowadzić korektę stosując współczynnik α .

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

gdzie: ρ_a – gęstość mieszanki mineralnej.

Gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć analitycznie lub laboratoryjnie.

Próbki uformowane z mieszanki asfaltowej zgodnie z wymaganiami WT-2 2014 powinny spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania wobec betonu asfaltowego AC WMS

Lp.	Właściwości, metoda badania	Formowanie próbek	Wymagania dla podbudowy	Wymagania dla warstwy wiążącej
1	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, PN-EN 12697-8 p.4	PN-EN 13108-20, C.1.3. (2x75 uderzeń)	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$	
2	Odporność na deformacje trwałe, (grubość płyty -60mm)PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, 10 000 cykli	PN-EN 13108-20, D.1.6. 60°C, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$WTS_{AIR} 0,10$ $PRD_{AIR} 5,0$	
3	Odporność na działanie wody, PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania*, badanie w 25°C	PN-EN 13108-20 C.1.1. 2x35 uderzeń	$ITSR_{80}$	
4	Odporność na deformacje trwałe wg PN-EN 12697-22, aparat duży, grubość płyty 100 mm, 60°C	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$P_{7,5}$	
5	Sztywność wg PN-EN 12697-26, 4PB-PR, 10°C, częstotliwość 10 Hz, MPa	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	$S_{max} 17\ 000$ $S_{min} 11\ 000$	$S_{max} 17\ 000$ $S_{min} 14\ 000$
6	Odporność na zmęczenie, wg PN-EN 12697-24, 4PB-PR, 10°C, częstotliwość 10 Hz, kategoria nie niższa niż	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	ϵ_{6-130}	
7	Odporność na spękania niskotemperaturowe, kategoria nie niższa niż	PN-EN 13108-20, C.1.20. wałowanie $P_{98} \div P_{100}$	-	zadeklarować

* Procedura badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania zawarta jest w załączniku 1 do WT 2 2014.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować wymagania zawarte w „WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe”.

Produkcja mieszanki powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki spełniającej wymagania opisane w punkcie 3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o Badania Typu zatwierdzone przez Inżyniera. Temperatury przechowywania asfaltów nie powinny przekraczać wartości podanych w punkcie 2.9. Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki AC nie powinny przekraczać:

- dla asfaltu modyfikowanego od 150 do 185°C,
- dla asfaltu drogowego 20/30 od 150 do 185°C,

przy czym najwyższa temperatura dotyczy temperatury mieszanki zaraz po wyprodukowaniu a najniższa temperatury mieszanki w momencie rozładunku do kosza rozładarki .

Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce w sytuacjach awaryjnych oraz w sytuacjach magazynowania mieszanki przed układaniem większej ilości. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu asfaltowego będzie stanowiła podbudowa z mieszanki niezwiązanej. Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową. Brzegi włazów, wpustów, krawężników i innych urządzeń przylegających do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być oklejone taśmą bitumiczną lub posmarowane pastą asfaltową. Wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi powinna wynosić (podbudowa/podbudowa nie mniej niż 0,6MPa i podbudowa/wiążąca nie mniej niż 0,7 MPa). Badanie należy wykonać metodą Leutnera wg „Instrukcji Laboratoryjnego badania szczepności między warstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania Techniczne Szczepności”, wersja z dnia 31.08.2014, Gdańsk 2014.

5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwy asfaltowe z betonu asfaltowego mogą być układane, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby jest nie niższa od 0°C dla wykonywanej warstwy grubości >8cm i +5°C dla wykonywanej warstwy grubości 16 m/s). Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż +5°C pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania,
- zastosowania dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania (mieszanki bez granulatu asfaltowego).

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inżynierem w konsultacji z Zamawiającym.

5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. W terminie 10 dni przed przystąpieniem do wykonywania warstwy z betonu asfaltowego AC Wykonawca w obecności Inżyniera, podczas wykonywania próby technologicznej lub odcinka próbnego, pobierze do badań próbki mieszanki zgodnie z PN-EN 12697-27 i przekaże do Laboratorium Zamawiającego w celu przeprowadzenia badań kontrolnych. Na podstawie pozytywnych wyników badań mieszanki i wyników badań warstwy z odcinka próbnego Inżynier może podjąć decyzję o rozpoczęciu wykonywania warstwy.

5.7. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki AC;
- sprawdzenia, czy użyty sprzęt do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej warstwy,
- określenia potrzebnej ilości 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 AC podczas robót. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami Specyfikacji należy do wykonać odwiert w celu określenia parametrów wykonanej warstwy. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z punktem 4. Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby dzienne działki robocze, były możliwie jak najdłuższe. Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i na całej szerokości warstwy. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni przy użyciu 2 układarek. Odstęp pomiędzy układarkami powinien być możliwie najmniejszy, aby powierzchnia złącza pierwszej warstwy była wystarczająco gorąca (metoda „gorące przy gorącym”). Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i w sposób ciągły bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę przez podajnik pośredni tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę podajnika i układarki. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału. W przypadku układania warstwy przez 2

rozścielacze jadące za rozkładarkami pierwsze walce powinny mieć jednakową masę. Obydwa walce zaczynają zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi do środka w kierunku złącza. Zagęszczanie kończą na obydwu stronach około 15 cm od złącza wzdłużnego. Ten pozostawiony niezagęszczony w obrębie złącza pas będzie zagęszczany ostatnim przejazdem walca. W taki sposób powstanie mocne, szczelne połączenie poszczególnych pasów ułożonej mieszanki. Mieszanka AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania zaprawy na powierzchnię, w mieszance typu AC zagęszczanie może powodować wyciskanie zaprawy na powierzchnię. Jest to zjawisko dopuszczalne dla tej mieszanki. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni powinny być zgodne z tablicą 10.

Tablica 10. Wymagane parametry mieszanki asfaltowej w warstwie

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Warstwa wiążąca AC16W	6	≥98	1,0÷4,5
Warstwa podbudowy AC22P	8	≥98	1,0÷4,5

Zalecana minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki mineralno-asfaltowej wynosi 1000 Mg. W przypadku krótszych odcinków, na których nie jest możliwe wbudowanie jednorazowo takiej ilości MMA, jej minimalna ilość powinna pozwolić na ułożenie mieszanki na pełnej długości poszczególnych dróg lub na odcinkach o długości minimum 500m. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Inżyniera w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej, długości odcinków wynikających ze zmian i etapów Tymczasowej Organizacji Ruchu, uzupełnienia konstrukcji na dojazdach do obiektów mostowych. W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, na bazie tych samych kruszyw oraz asfaltów pochodzących od jednego producenta. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych Badań Typów.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne oddzielnie wykonywanych odcinków powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 WT-2 2016.

Połączenia powinny spełniać następujące wymagania:

- Połączenia powinny być wykonywane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi.
- Lokalizacja złącza nie powinna być w śladach oddziaływania kół.
- Lokalizacja złącza nie powinna być w miejscu projektowanego oznakowania poziomego.
- Złącze musi być całkowicie związane, a powierzchnia warstwy z obu stron powinna być w jednym poziomie.

Połączenie technologiczne metodą „gorąca przy gorącej” jest szczególnie zalecane w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Złącze wykonuje się przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w odległości nie przekraczającej do 20 m. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być tego samego typu i powinny rozpocząć zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pasy w kierunku złącza. Połączeń technologicznych wykonywanych metodą „gorące przy gorącym” nie trzeba uszczelniać. Jeżeli z powodów technicznych lub ze względu na organizację ruchu konieczne jest układanie mieszanki połówkami jezdni, to wykonaniu spoiny trzeba poświęcić szczególną uwagę, wykonując połączenie „gorąca przy zimnej”. Powierzchnia spoiny (powierzchnia styku) musi już być ukształtowana konstrukcyjnie podczas układania pierwszego pasa. Płaszczyzna styku powinna być pochylona pod kątem 78-80° do podłoża. Uzyskujemy wtedy jej większą powierzchnię w porównaniu z płaszczyzną pionową styku równą grubości ułożonej warstwy. Skośną krawędź uzyskujemy za pomocą elementu montowanego do stołu rozkładarki – tzw. buta albo walca z zamocowaną formującą rolką dociskową. Nie zaleca się cięcia piłą po wystygnięciu mieszanki, ponieważ uzyskamy płaską powierzchnię styku. Ponadto powstały podczas cięcia szlam zanieczyszcza podłoże (pogarsza połączenie międzywarstwowe). Płaszczyzna styku powinna być czysta i sucha oraz zagruntowana zgodnie z zaleceniami producenta taśmy przed oklejeniem. Taśma asfaltowa powinna mieć grubość minimum 10mm a szerokość co najmniej 2/3 grubości układanej warstwy. Drugi pas układamy z niewielką 2-3-centymetrową zakładką w zależności od masy walca używanego do zagęszczania. Zbyt mała zakładka lub jej brak spowoduje, że zabraknie mieszanki w obszarze spoiny. Następstwem jest jej niedostateczne zagęszczenie i

późniejsze uszkodzenia. Przy zbyt dużej zakładce rozkładarka będzie pokrywać wcześniej ułożony pas. Następstwem jest rozkruszanie ziaren kruszywa w miejscu zakładki niedostateczne zagęszczenie w rejonie spoiny. Przed rozpoczęciem zagęszczania mieszanka z miejsca zakładki musi zostać zgarnięta. Spoiny poprzeczne powstające na końcu działkiiennej albo, gdy wystąpią dłuższe przerwy w układaniu mieszanki należy wykonać w następujący sposób: Odjechać rozkładarką. Ręcznie usunąć mieszankę z miejsca o niewystarczającej grubości z zachowaniem linii prostej. Położyć drewnianą listwę o grubości równej grubości układanej warstwy. Posypać cienką warstwą piasku podłoże w rejonie zjazdu rozkładarki. Wbudować ręcznie pozostałą mieszankę na posypanym piaskiem podłożu w rejonie zjazdu rozkładarki. Zagęścić walcem całą powierzchnię wraz z obszarem zjazdu. Przed rozpoczęciem ponownego układania należy usunąć drewnianą listwę, mieszankę z obszaru klina warstwy i podkład piaskowy. Sprawdzić łata równość nawierzchni w kierunku podłużnym i jeśli to konieczne, odciąć we właściwym miejscu. Obszar, z którego usunięto mieszankę, oczyścić i ponownie wykonać skropienie międzywarstwowe. Spoinę poprzeczną wykonać tak jak w przypadku spoiny podłużnej przy układaniu mieszanki połówkami jezdni. Spoiny podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm a spoiny poprzeczne co najmniej 3 m.

5.10. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy lub prowadzących prace przy innych elementach przyległych do wykonanej warstwy (obiekty, pobocza, skarpy, bariery, ekrany itp.). Absolutny zakaz ruchu pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi. Należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas prowadzenia innych robót związanych z budową nie zanieczyścić wykonanej warstwy. Należy zorganizować miejsca mycia i osuszania kół (gąsienic) pojazdów wjeżdżających na wykonaną warstwę bitumiczną. Miejsca te należy tak zlokalizować aby żaden pojazd nie mógł wjechać na wykonaną warstwę bez wcześniejszego wyczyszczenia kół (gąsienic). Zakazuje się także składowania materiałów mogących zanieczyścić wykonaną warstwę oraz parkowania pojazdów i sprzętu budowlanego. W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. Kontrola, jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli, jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli, jakości robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. Badania dzielą się na:

- badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inżyniera).

Oprócz badań kontrolnych mogą występować również badania:

- kontrolne dodatkowe,
- arbitrażowe.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

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

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru asfaltu i kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające ich jakość,

- dostarczyć wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować Badania Typu dla mieszanki mineralno-asfaltowej oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia według punktu 5.2,
- Wykonać badania wykonanej mieszanki z zarobu próbnego i warstwy na odcinku doświadczalnym.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP, podano je w tablicy 11.

Badania kontrolne Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Tablica 11. Częstotliwość badań kontrolnych mieszanki asfaltowej i wykonanej warstwy

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Materiały	Uziarnienie wypełniacza i kruszywa	1 raz na 2000 Mg dla każdej frakcji
	Lepiszczce: Penetracja lub PiK	1 raz na 300 Mg
	Dodatki i pozostałe materiały	Ocena wizualna
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Skład ziarnowy **	1 raz na 500 Mg i 1 raz dziennie
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego **	1 raz na 500 Mg i 1 raz dziennie
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	Tylko wypadkach wątpliwych
	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance **	1 raz na 500 Mg i 1 raz dziennie
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*
	Połączenia międzywarstwowe	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*
	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar profilografem lub metodą równoważną co 10 m
	Równość podłużna warstwy	Pomiar planografem lub metodą równoważną
	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
	Ocena wizualna, jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi

*w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

** po rozpoczęciu produkcji częstotliwość zależna od Produkcyjnego Poziomu Zgodności,

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

³⁾ Dopuszcza się za zgodą Inżyniera nieinwazyjny, ciągły pomiar grubości warstw metodą georadarową.

Badania kontrolne Zamawiającego są badaniami zleconymi przez Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieranie próbek i wykonywanie badań na miejscu budowy odbywa się w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych Zamawiającego. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych Zamawiającego jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Badania kontrolne dodatkowe

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

Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Przedstawiciela Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Wymagania i odchyłki badań kontrolnych

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny, jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wypełniacz i kruszywa

Z kruszyw należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacza - 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm - 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg.

Asfalty

Próbki lepiszcza asfaltowego należy pobrać zgodnie z normą PN-EN 58. Asfalty muszą spełniać wymagania punktu 2.3

Materiały do uszczelniania połączeń (spoin)

Materiały do uszczelniania połączeń muszą spełniać wymagania punktu 2.6.

Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej. Do oceny, jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Inżyniera i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż $\pm 0,3\%$. W przypadku przekroczenia zawartości asfaltu poza dopuszczalne tolerancje sytuacje takie będą rozpatrywane zgodnie z Instrukcją DP-T14. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki powtórnie rozgrzanej nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż:

- ziarna przechodzące przez sito o kwadratowym oczku 0,063mm (tzw. wypełniacz) $\pm 2,0\%$,
- ziarna przechodzące przez sito o kwadratowym oczku 0,125 mm $\pm 3,0\%$,
- ziarna pozostające na sicie o kwadratowym oczku 2,0mm i większych (tzw. szkielet) $\pm 4,0\%$.

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2 o więcej niż: 1,0 %.

Grubość warstwy

Niezależnie od średniej grubości w wypadku warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy, pojedyncze oznaczenie grubości nie może być mniejsze od projektowanej grubości o więcej niż $\pm 0,5$ cm – wiążąca; $\pm 1,0$ cm – podbudowa; $\pm 10\%$ – ścieralna, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż $\pm 1,0$ cm.

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie będzie przekraczała 4,5% sytuacje takie będą rozpatrywane zgodnie z Instrukcją DP-T14. Jeżeli zawartość wolnych przestrzeni będzie mniejsza niż 1% – Wykonawca w ramach działań naprawczych wykona badanie odporności na deformacje trwałe. Jeżeli otrzymane wyniki badań będą pozytywne warstwa zostanie uznana za wykonaną zgodnie z Projektem. Jeżeli wynik będzie negatywny Wykonawca określi zakres zakwestionowanego pod względem jakości odcinka robót i usunie warstwę na tym odcinku.”

W sytuacjach, kiedy badania kontrolne wykażą rozbieżności w zakresie kilku parametrów jednocześnie (skład, uziarnienie, gęstości, wskaźnik zagęszczenia lub zawartość wolnych przestrzeni) – przypadki takie będą rozpatrywane indywidualnie z Inżynierem.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiając wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne nierówności podłużne dla podbudowy i warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	9
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	15

Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw 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 a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartości odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia, które określa tablica 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla podbudowy i warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	9
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	12
	Utwardzone pobocza	15
L,D,place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	15

Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. W tym celu należy zapewnić odpowiednią wytrzymałość na ścinanie połączenia międzywarstwowego poprzez oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową (wg normy PN-EN 13808) warstwy podbudowy asfaltowej. Należy spełnić wymagania podane w punkcie 5.4.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od -0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy powinna być odpowiednio szersza tak, aby stanowiła odsadzkę dla warstwy wyższej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza (spoiny) technologiczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.9. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 punkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1 PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

2 PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.

3 PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.

4 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.

5 PN-EN 933-2 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

6 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

7 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.

8 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

9 PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.

10 PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.

11 PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).

12 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.

13 PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej jamistości.

14 PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.

15 PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

16 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

17 PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna.

18 PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie tolerowalności kamienia.

19 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

20 PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.

21 PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

22 PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.

23 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.

24 PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody.

25 PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część I : Badanie metodą Pierścienia i Kuli.

26 PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2: Liczba bitumiczna.

27 PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.

28 PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

29 PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia

30 PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

31 PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami

33 PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

34 PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

35 PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - - Wyparka obrotowa

36 PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej

37 PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości

38 PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

39 PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

40 PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

41 PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

42 PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren

43 PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza

44 PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla

45 PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie

46 PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych

47 PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie

48 PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność

49 PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek

50 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

51 PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

52 PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

53 PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem

54 PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne

55 PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja

56 PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania

57 PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”

58 PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym

59 PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

60 PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 8: Destrukt asfaltowy

61 PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania Część 20: Badanie typu

62 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

W przypadku norm niedatowanych powołanie dotyczy najnowszego wydania.

10.2. Inne dokumenty

63 WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych” WT-1 2014 Wymagania Techniczne.

64 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2014 część I listopad 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne.

65 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne.

66 WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” WT-2 2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne.

67 Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Politechnika Gdańska - Katedra Inżynierii Drogowej 2014. Opracowany na zlecenie GDDKiA.

68 Instrukcja DP-T14 „Dokonywania odbiorów robót drogowych realizowanych na drogach krajowych i autostradach”.

69 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, wraz z późniejszymi zmianami).