

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05

NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową drogi dojazdowej do gruntów rolnych w obrębie geodezyjnym Strzałkowo (Strzałkowo-Łężec) – ul. Słoneczna

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- wytworzenie masy betonu asfaltowego
- ułożenie warstwy wiążącej o uziarnieniu AC 11 gr. 4 cm
- ułożenie warstwy ścieralnej o uziarnieniu AC 11 gr. 4 cm
- zagęszczenie ułożonej warstwy
- wykonanie badań masy i wykonanej nawierzchni
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

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

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

1.4.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Asfalt

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu drogowego 50/70

Lp.	Parametr	Metoda badania wg	Jedn.	Wymaganie
1	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	50 - 70
2	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	46 - 54
3	Temperatura zapłonu wg Clevelanda	PN-EN 22592	°C	≥ 230
4	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	mm	≥ 99 %
5	Zawartość parafiny	PN-EN 12606-1	mm	≤ 2,2 %
6	Temperatura łamliwości wg Frassa	PN-EN 12592	°C	- 8
Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C wg PN-EN 12607-1				
7	- zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5
8	- pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 50
9	- temperatura mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	≤ 48
10	- wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 9

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania WT-1 podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy **wiążącej** i **ścieralnej** z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu dla KR 1
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 WTI Kruszywa 2008
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1%(m/m)
5.3.2	Gęstość ziaren według EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}
5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	□ _{R&B} 8/25

5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
5.5.3	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
5.5.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a 10, K _a Deklarowana, ponadto dla warstwy ścieralnej dopuszcza się tylko K _a 10
5.6.2	„Liczbą asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN _{Deklarowana}

Przechowywanie wypełniacza musi zapewniać ochronę przed zawilgoceniem, zbrzyleniem, zanieczyszczeniem.

2.4. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wymagania wg WT-1 podane w tablicach 3-5 niniejszej ST.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy **wiążącej i ścieralnej** z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu dla KR 1	
		Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G _C 85/20	
4.1.4	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{20/17,5}	G _{20/15}
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	
4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI ₃₅ lub SI ₃₅	FI ₂₅ lub SI ₂₅
4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: Grupa kruszyw A Grupa kruszyw B	LA ₃₀ LA ₃₅	
4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₁	
4.5.1	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; kategoria:	SB _{LA}	
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy **wiążącej i ścieralnej** z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu dla ruchu KR 1
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria :	G_{F85}
4.1.5	Tolerancja dla kruszywa drobnego i 0 ciągłym uziarnieniu; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G_{TCNR}
4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.1.7	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
4.3.1	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3 i ST D.04.03.01.

2.6. Środek adhezyjny

W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań.

Należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną i spełniający jej wymagania.

Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Dozowanie powinno być przeprowadzone w sposób zapewniający jednorodne wymieszanie asfaltu i środka adhezyjnego w czasie całego cyklu podawania asfaltu. Układ podawania środka powinien być wyposażony regulację ilości podawanego środka z możliwością sprawdzenia jej przez nadzór. Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D- 00.00.00 .

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- **wytwórni (otaczarki)** o mieszanii cyklicznej do wytwarzania na gorąco mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimalnej **100 Mg/h**, wyposażonej w dozowanie wstępne, zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa
- **układarek** mechanicznych, samojezdnych do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną

grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia. Wydajność układarki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi.

- **skrapiałek** (wg D.04.03.01. pkt 3.2),
- **walców** hybrydowych lub ogumionych pozwalających na osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej przy określonej szerokości i grubości,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00.

4.1. Transport materiałów

4.1.1. Asfalt

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

4.1.2. Wypełniacz

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

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

4.1.3. Kruszywo

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

4.1.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D- 00.00.00.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa wiążąca i ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank mineralnych do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5a i 5b.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6a i 6b lp.od 1 do 4.

Wykonana warstwy powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6a i 6b lp. od 5 do 6.

Tablica 5a. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank do warstwy **wiążącej** z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu KR 1	
	od	Do
Przechodzi przez:		
31,5	-	-
22,4	-	-
16,0	100	-
11,2	90	100
8,0	60	80
2,0	30	50
0,125	5	18
0,063	3	8
Minimalna zawartość asfaltu w MMA wg recepty, %, m/m	$B_{\min} 4,6$	

Tablica 5b. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszank do warstwy **ścieralnej** z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu KR 1	
	od	do
Przechodzi przez:		
22,4	-	-
16,0	100	-
11,2	90	100
8,0	70	90
2,0	45	60
0,125	8	22
0,063	6	12
Minimalna zawartość asfaltu w MMA wg recepty, %, m/m	$B_{\min} 6,4$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 6a. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy **wiążącej** z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR 1 oraz wykonanej warstwy

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 W
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2 x 35 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15°C	ITSR ₈₀
3	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	VFB _{min65} VFB _{max80}
4	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	VMA _{min16}
5	Wskaźnik zagęszczenia, %	-	PN-EN 13108-20, zał. C.4	≥ 98,0
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	-	PN-EN 13108-20, zał. C.5	3,0 – 6,0

Tablica 6b. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy **ścieralnej** z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR 1 oraz wykonanej warstwy

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 S
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2 x 35 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15°C	ITSR ₉₀
3	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	VFB _{min75} VFB _{max89}
4	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie 2 x 50 uderzeń, temperatura zagęszczenia 135 + 5 °C	PN-EN 12697-8	VMA _{min16}

5	Wskaźnik zagęszczenia, %	-	PN-EN 13108-20, zał. C.4	≥ 98,0
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	-	PN-EN 13108-20, zał. C.5	1,0 – 4,0

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym 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. Dopuszcza się wstępne dozowanie objętościowe tylko dla kruszyw po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany 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 $\pm 5^\circ\text{C}$.

Dla asfaltu drogowego 50/70 temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej z asfaltem D 50/70 powinna wynosić $130 - 180^\circ\text{C}$ po opuszczeniu otaczarki. Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

- miejsce i nazwę producenta oraz miejsce produkcji
- opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie itp.)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm
- szczególne warunki stosowania
- numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest podbudowa tłuczniowa, natomiast dla warstwy ścieralnej warstwa wiążąca. Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być zagęszczona, sucha i oczyszczona.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST D.04.03.01.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza.

D.05.03.05 Nawierzchnie z betonu asfaltowego.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od $+ 5^{\circ} \text{C}$ dla wykonywanej warstwy grubości $> 8 \text{ cm}$ i $+ 10^{\circ} \text{C}$ dla wykonywanej warstwy grubości $\leq 8 \text{ cm}$. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

5.7. Zarób i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany na życzenie Inżyniera do przeprowadzenia w jego obecności kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tabelicy 11.

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne wykonuje się, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, 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 przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

5.8. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy lub utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym, od krawędzi nawierzchni ku osi.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem zatwierdzenia źródeł poboru materiałów.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i ścieralną.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
Badania materiałów		
1	Uziarnienie kruszywa	1 badanie na 2 000 Mg dostarczonego materiału i w przypadku wątpliwości
2	Uziarnienie wypełniacza	Wg planu jakości producenta, lecz nie rzadziej niż 1 raz na dostawę
3	Właściwości asfaltu – penetracja w 25 °C oraz temperatura mięknięcia wg PiK,	Jedno badanie co 300 Mg dostarczonego asfaltu, lecz nie rzadziej niż raz na dostawę
Badania mieszanki mineralno - asfaltowej		
4	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
5	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
6	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 Tab. A.3, kategoria Y, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie
7	Zawartość wolnych przestrzeni	1 badanie na 3 000 Mg, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie
Badania po wykonaniu warstwy		
8	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni

6.3.2. Dopuszczalne odchyłki

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej będą służyły wszystkie wyniki badań przeprowadzonych z częstotliwością minimalną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST oraz badania wykonane w ramach ZKP.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem. Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni. W takim przypadku Wykonawca zaproponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

6.3.2.1. Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabelicy 8. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 8. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu dwóch próbek

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 1	
		Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Ziarna przechodzące przez sito 11,2	- 7,6 ÷ + 5,0	- 6,7 ÷ + 4,7
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0	± 7,2	± 6,2
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 6,1	± 5,5
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 4,4	± 3,6
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 2,8	± 1,9
4	Asfalt	± 0,55	± 0,45

6.3.2.2. Zawartość wolnych przestrzeni w mm-a oraz VMA i VFB

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana wg metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w granicach podanych w tablicy 6 a i 6b.

6.3.2.3. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.2.4. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru do 2° C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

6.3.2.5. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podana w tablicy 9 na podstawie wyciętych próbek metodą wg PN-EN 12697-36. Grubość wykonanej warstwy określana na pojedynczej próbce nie może odbiegać od projektu o więcej niż ± 10 %.

6.3.2.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

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

6.3.3.7. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie.

Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układania warstwy na danym odcinku.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (ścieralna)

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy poprzeczna	Nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni
3	Równość podłużna	W sposób ciągły, każdy pas ruchu planografem
4	Spadki poprzeczne warstwy	Nie rzadziej niż co 20 m i w głównych punktach łuków poziomych
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach
6	Ukształtowanie osi w planie	Co 100 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Wygląd warstwy	ocena ciągła, cała powierzchnia

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do + 5 cm.

6.4.3. Równość podłużna warstwy

Nierówności podłużne warstw z betonu asfaltowego należy mierzyć planografem w sposób zgodny z Dz. U. Nr 43 Zał. Nr 6, punkt 2.3 i nie powinny być większe od podanych w tablicy 12.

Tablica 10. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Rodzaj warstwy	Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
1	Warstwa ścieralna	≤ 6	≤ 7
2	Warstwa wiążąca	≤ 12	

6.4.4. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wartość odchylenia równości poprzecznej dla poszczególnych warstw nie powinna być większa niż podana w tablicy 11.

Tablica 11. Wymagania dla równości poprzecznej dróg o kategorii KR 1

Lp.	Rodzaj warstwy	Procent liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
1	Warstwa ścieralna	≤ 3	-	≤ 5
2	Warstwa wiążąca	≤ 12		

6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm dla 95 % pomiarów.

6.4.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostką obmiaru jest $1m^2$ wykonanej nawierzchni

Cena wykonania $1 m^2$ warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
2. PN-EN 12591:2004 Asfalty drogowe. Wymagania
3. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. do 36
6. PN-S-96025:200 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

10.2. Inne dokumenty

1. Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, IBDiM, Warszawa, 2009
2. 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 z 1999 r., poz. 430).
3. Wymagania Techniczne, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, WT-1 Kruszywa 2008, Warszawa 2008.