

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.05

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA ŚCIERALNA**

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni mieszankami mineralno-asfaltowymi przy przebudowie oraz remoncie drogi powiatowej nr 1438G Żelazno – Mierzyno – Kostkowo – Bolszewo. Przebudowa drogi na odcinku od skrzyżowania z drogą gminną do Lisewa Gniewińskiego przez miejscowość Kostkowo o długości 1982,26m

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 mm dla ruchu KR 3 w ilości określonej w przedmiarze robót:

wykonanie warstwy ścieralnej na jezdni grub. 5,0 cm

w ilości **11894 m2**

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 lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa spełniająca wymagania wobec betonu asfaltowego.

1.4.4. Środek adhezyjny do asfaltu – preparat będący najczęściej związkami powierzchniowo czynnymi, który poprawia adhezję asfaltu dodawana do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być stosowany do lepiszcza mieszanki mineralno-asfaltowej lub наносzony na powierzchnię 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami (PN-87/S-02201) i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz zgodność z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami przedstawiciela Inwestora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN- 12591:2002 oraz spełniający wymagania podane w Tablicy 1.

Tablica nr 1. Wymagania dla asfaltu na warstwę ścieralną.

Lp.	Właściwości	Asfalt D50/70	Metoda badań wg:
Właściwości obligatoryjne			
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia [°C]	46-54	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu nie mniej niż [°C]	230	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [%m/m]	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż [%m/m]	0,5	PN-EN 12607-1

6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	50	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż [°C]	48	PN-EN 1427
Właściwości specjalne krajowe			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	9	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości [°C]	< -8	PN-C-04130: 1989

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone dla gatunku I w „Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z „Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno-Asfaltowych” Zeszyt No 56, IBDiM, Warszawa 1998.

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywo łamane granulowane klasy I (lub II tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla klasy I gatunku 1) gatunek 1 i spełniające wymagania normy PN-B-11112: 1996 (z uwzględnieniem poprawek do normy)

Tablica 2. Wymagania klasowe dla grysów.

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu 3-6
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (*) zgodnie z PN-B-06714. 12: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa zgodnie z PN-B-06714, %, nie więcej niż:	1,5
3.	Odporność na działanie mrozu zgodnie z PN-B-06714. 9, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,5

(*) - ścieralność grysów granitowych nie może przekraczać 35% a po 1/5 pełnej liczby obrotów 30%.

Tablica 3. Wymagania gatunkowe dla grysów

Lp.	Cecha	Kategoria ruchu 3-6
1.	Zawartość ziarn przekruszonych	≤ 10,0
2.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro a/ dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b/ dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 1,5 ≤ 0,8
3.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie a/ dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b/ dla frakcji powyżej 6,3 mm	≥ 80,0 ≥ 85,0
4.	Podziarno a/ dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b/ dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 15,0 ≤ 10,0
5.	Nadziarno, zawartość ziarn	≤ 8,0
6.	Zanieczyszczenia obce	≤ 0,1
7.	Zawartość ziarn nieforemnych	≤ 25,0
2.	Zanieczyszczenia organiczne	barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej wg obowiązującej normy

Tablica 4. Wymagania dla żwiru kruszonego

Lp.	Cech	KR 3 – 6
1.	Zawartość ziarn przekruszonych, % masy, nie mniej niż:	70,0
2.	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, nie więcej niż:	1,5
3.	Zawartość frakcji podstawowych łącznie a/ dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b/ dla frakcji powyżej 6,3 mm	≥ 80,0 ≥ 85,0
4.	Podziarno a/ dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b/ dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 15,0 ≤ 10,0
5.	Nadziarno, zawartość ziarn	≤ 8,0
6.	Zanieczyszczenia obce	≤ 0,1
7.	Zanieczyszczenia organiczne	barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej wg obowiązującej normy

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

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów (nie dotyczy warstwy ścieralnej).

2.5. Środek adhezyjny.

Przewiduje się zastosowanie środka adhezyjnego polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamini.

Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

2.5.1. Wymagania dla środka adhezyjnego

- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym dla bazaltu min. 20%
- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym w proporcji przewidzianej w recepturze min. 75%,
- zawartość substancji kationowych nie mniej niż 50%,
- odporność na rozkład termiczny – możliwość przechowywania asfaltu w temperaturze 180 °C przez co najmniej 1 dobę.

2.5.2. Warunki stosowania środka adhezyjnego.

Środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Układ powinien gwarantować pełne zmieszanie środka z asfaltem.

W przypadku gdy środek adhezyjny jest w postaci łatwotopliwej pasty, instalacja dozująca powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

3.2.1. Wytwórnia Stacjonarna

Wytwórnia winna zapewnić ciągłą produkcję betonu asfaltowego w granicach tolerancji recepty roboczej. Wytwórnia winna być wyposażona i pracować w taki sposób aby dozowanie gorącego kruszywa, wypełniacza i lepiszcza było dokonywane automatycznie. Wydajność otaczarki powinna być zgodna z wydajnością układarki i technologią układania betonu asfaltowego. Mogą być stosowane otaczarki o ruchu cyklicznym wyposażone w:

- dozowanie wstępne (przynajmniej 5 dozowników),
- podajniki taśmowe,
- bęben suszący,
- instalację odpylającą,
- elewator gorący,
- zestaw sit wibracyjnych,
- zbiornik na gorący materiał,
- system ważąco-mieszający w pełni zautomatyzowany, dozowanie wszystkich składników wyłącznie wagowe.
- mieszalnik,
- silos na pyły z odzysku,
- elewator wypełniacza,

- podajniki ślimakowe,
- zbiornik na gotowy materiał z izolacją termiczną,
- pompy do podawania asfaltu,
- sterowanie komputerowe procesu produkcji,
- zbiorniki na asfalt i wypełniacz oraz osobne zasieki o umocnionym dnie dla każdego rodzaju kruszywa o pojemności wystarczającej na 7 dni produkcji,

bądź o ruchu ciągłym wyposażone w:

- zestaw dozowania dla kruszywa zimnego z dozowaniem wagowym na wszystkich dozownikach (co najmniej 5),
- system zabezpieczający od przenikania nadziarna do suszarki,
- bęben susząco-mieszający,
- system wtrysku asfaltu z przepływomierzem,
- system kontroli przepływu powietrza do bębna i zbiornika pyłu,
- systemy regulacji temperatury mieszania, podawania lepiszcza,
- zasobniki na gotową mieszankę mineralno-bitumiczną.

3.2.2. Układarki do betonu asfaltowego.

Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:

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

3.2.3. Skrapiarki

Skrapiarka winna być typu ciśnieniowego z termicznie izolowanymi zbiornikami. Użycie skrapiarki o grawitacyjnym podawaniu lepiszcza jest zabronione. Skrapiarka winna zapewnić jednolitość spryskiwania na całej szerokości warstwy przy wydajności od 0,4 do 2,0 kg/m² pod ciśnieniem od 4,5 do 13,4 kg/ m². Skrapiarka winna być wyposażona w system grzewczy, mierniki temperatury, oraz skalibrowane układy pozwalające na prawidłowe dozowanie lepiszcza.

3.2.4. Sprzęt do zagęszczania.

Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości. W każdym przypadku zostaną użyte walce ogumione bądź stalowo - gumowe. Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony przedstawicielowi Inwestora do akceptacji.

3.2.5. Samochody do transportu mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarką pcha przed sobą wywrotek.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

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

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny zgodnie z „Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno – Asfaltowych” Zeszyt No 56 IBDiM, Warszawa 1998..

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Beton asfaltowy winien być transportowany pojazdami jak w punkcie 3.2.5. o czystych skrzyniach ładunkowych i w czasie transportu i oczekiwania na rozładunek zabezpieczony przed nadmierną utratą temperatury jak i wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Użycie środków ułatwiających rozładunek betonu asfaltowego (tj. emulsji, olejów, wody itp.) jest dozwolone pod warunkiem, że ich ilość jest utrzymywana na minimalnym poziomie i wszelkie nadmiary winny być usunięte przed kolejnym załadunkiem. Środki te winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki 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 porównania wyników z założeniami projektowymi.

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

- wytyczne niniejszej Specyfikacji,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - zeszyt 48 IBDiM Warszawa 1995,
- normy:
 - BN-73/6771-03 - projektowanie mas betonu asfaltowego,
 - wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań stabilności i osiadania wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiary oczek sit # mm	Kategoria ruchu KR 3-6
	Mieszanka mineralna 0/12,8 mm
Przechodzi przez :	
16,0	100
12,8	87-100
9,6	73-100
8,0	66-89
6,3	57-75
4,0	47-60
2,0	35-48
(zawartość frakcji grysowej)	(52-65)
0,85	25-36
0,42	18-27
0,30	16-23
0,18	12-17
0,15	11-15
0,075	7-9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	4,8-6,5

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych dla warstwy ścieralnej, z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu KR 3-6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ (tylko na etapie projektowania)	≥ 14
2	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN zageszczone 2 x 75 uderzeń	≥ 10,0
4	Odkształcenie wg Marshalla w temperat. 60° C, mm	2,0 – 4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	2,0-4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbk. Marshalla, %	78,0 – 86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu 0/12,8 : cm	4,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
9	Nasiąkliwość %	≤ 1,5

¹⁾ Nie dotyczy

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą, a urządzenia do dozowania składników i pomiaru temperatury powinny być okresowo legalizowane i laboratoryjnie sprawdzane. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób wymieniony w pkt. 2.5. i w ilościach określonych w receptce.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50/70 145° C - 165° 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.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

-z D50/70 140° C - 170° C

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

5.4. Przygotowanie podłoża.

5.4.1. Oczyszczenie i skropienie

Podłoże pod warstwę nawierzchni powinno być równe. Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe niż 9 mm.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być suche i czyste.

Oczyszczenie należy wykonać przy użyciu szczotek mechanicznych twardych do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej powierzchni oraz szczotek miękkich służących do zmiatania. Zaleca się stosowanie urządzeń odpylających.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże po oczyszczeniu należy skropić emulsją asfaltową kationową szybko rozpadającą 50%, w ilości 0,20 do 0,60 kg/m². Zalecana ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji 0,1 do 0,3 kg/m².

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia w zależności od warunków atmosferycznych i temperatury otoczenia wynosi :
- 0,5 h przy ilości 0,1 – 0,3 kg/m² czystego asfaltu,

Wymagania dla emulsji asfaltowej kationowej szybko rozpadającej 50% zawarte są w WT EmA-1994.

Do skrapiania nawierzchni należy używać skrapiaczki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na kontrolowanie i regulowanie ilości rozkładanego lepiszcza.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C, a w czasie robót nie niższa niż 10° C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Różnice zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego nie powinny być większe niż tolerancje zawarte w granicach podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do Nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm) : 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # mm) 0,075	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

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

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50/70 135° C i nie więcej niż 175°C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić $\geq 0,98$

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

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wykonanie połączenia nakładanej warstwy ścieralnej z istniejącą nawierzchnią powinno polegać na:

- Usunięciu (sfrezowaniu) starej nawierzchni na długości co najmniej $l = 125 \times \text{grub. nowej warstwy}$ i na głębokość od 0 do grub. nowej warstwy mierzonej w [cm],
- oczyszczeniu brzegu i podłoża, pokryciu płaszczyzn pionowych asfaltem,
- skropieniu podłoża emulsją asfaltową w ilości 0,3 do 0,5 kg/m² czystego asfaltu po odparowaniu wody,
- wykonaniu warstwy o stałej projektowanej grubości

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8. Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie dozór ciągły
3	Właściwości asfaltu wg atestu producenta	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza wg atestu produc.	1 na 20 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	co 2 godziny dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd po załadunku oraz w czasie rozładunku i wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	j.w.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 7.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu poprzez sprawdzenie zgodności cech asfaltu wydane go przez producenta z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2..

6.3.5. Badanie właściwości 'wypełniacza

Na każde 20 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza poprzez sprawdzenie zgodności cech asfaltu wydane go przez producenta z wymaganiami określonymi w pkt. 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.4.

6.3.7. 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 receptie laboratoryjnej i ST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z szerokością założoną w przedmiarze robót z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$.

Szerokość warstwy położonej niżej powinna być szersza z każdej strony o co najmniej grubość warstwy na niej położonej.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe niż 6 mm.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość warstwy - podłużna - poprzeczna	każdy pas ruchu planografem 1 raz na 50m
3	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na 50m
5	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
6	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
7	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
8	Zagęszczenie warstwy, wolna przestrzeń w warstwie, grubość w-wy, nasiąkliwość.	2 próbki $\varnothing 10\text{ cm}$ z każdego układanego pasa o pow. do 3000 m ²
8	Stabilność wg Marshalla	2 próbki z każdego układanego pasa o pow. do 3000 m ²
9	Skład miesz. miner.-asfalt.	j.w.

6.4.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, 5,0 cm z tolerancją $\pm 10\%$

6.4.5. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.6. Wygląd warstwy

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

6.4.7. Zagęszczenie warstwy, wolna przestrzeń w warstwie, nasiąkliwość, stabilność i skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Cechy te powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej.

6.4.8. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z PT z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego niezbędnego do spływu wody.

6.5. Ocena wyników badań.

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę nawierzchni uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywnej,
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania specyfikacji,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania niniejszej specyfikacji.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami przedstawiciela Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie nawierzchni i skropienie emulsją asfaltową,
- wykonanie połączeń warstwy nakładanej z istniejącą nawierzchnią,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- 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-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-EN 12591:2002 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
7. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
9. PN-S-96025 : 2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania

10.2. Inne dokumenty

10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
11. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
12. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym, IBDiM - Zeszyt 48/1995.
13. Wytyczne Badań i Kryteria Oceny Mączek Wapiennych do Mieszanek Mineralno – Asfaltowych – Zeszyt No 56 IBDiM, Warszawa 1998.