

D-05.03.05.**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
WARSTWA ŚCIERALNA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot stosowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem nawierzchni z betonu asfaltowego, w ramach **przebudowy drogi gminnej Nr 150529C w m. Łojewo, gmina Inowrocław.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Nawierzchnia z betonu asfaltowego układana będzie projektowanym odcinku drogi oraz na zjazdach na pola i na drogę boczną:

Nawierzchnia z masy betonu asfaltowego, gr. 4,0 cm – na projektowanym odcinku drogi	m²	5 159,10
Nawierzchnia z masy betonu asfaltowego, gr. 4,0 cm – na skrzyżowaniach z drogami bocznymi	m²	143,27
Nawierzchnia z masy betonu asfaltowego, gr. 5,0 cm – na zjazdach	m²	717,11

1.4. Podstawowe określenia

- 1.4.1. Mieszanka mineralna** mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno – asfaltowa** mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone badania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy (BA)** mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Środek adhezyjny** substancja powierzchniowo czynna do lepiszcząca w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- 1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową** powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej.
- 1.4.6. Asphalt upłynniony** asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa** asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Pozostałe definicje i określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. ASFALT

Należy stosować asfalt drogowy D50 lub D70 spełniający wymagania określone w PN-65/C-96170 z uwzględnieniem najnowszych tendencji w wymaganiach dotyczących cech asfaltów. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z PN-65/C-96170. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

2.3. WYPEŁNIACZ

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-61/S-96504 dla wypełniacza podstawowego. Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-61/S-96504.

2.4. KRUSZYWO

Wymagania dla kruszywa łamanego do nawierzchni z betonu asfaltowego określa PN-B-11112:1996–dla kruszywa łamanego; PN-B-11111:1996–dla żwirów i mieszanki; PN-B-11113:1996–dla piasku

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

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego.

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego należy stosować:

- samochody wywrotki o ładowności 10, 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwórnia mas bitumicznych o wydajności minimum 50 Mg/h,
- układarka mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, wibracyjne ciężkie,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowszy,
- sprężarki, skraparki.

Do zagęszczania stosowane będą:

- walce statyczne gładkie o ciężarze całkowitym co najmniej 9 ton i nacisku jednostkowym około 30 kg/cm.
- walce wibracyjne o ciężarze całkowitym powyżej 9 ton, amplitudzie około 1 mm i częstotliwości około 40 Hz.
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach o ciężarze od 10 do 20 ton i nacisku przenoszonym przez jedno koło około 1,5 tony.
- wibracyjne zagęszczarki płytowe o nacisku statycznym nie mniejszym niż 0.016MPa.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.1. ASFALT

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi powyżej PN-C-04024.

4.2. 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.

4.3. KRUSZYWO

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

4.3. TRANSPORT MIESZANKI

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowładkowymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka musi być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 1 godziny z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów - termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy nawierzchni

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno – asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych próbek materiałów pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki 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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli Nr 5.

Tabela Nr 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek sit #, mm	Kategoria ruchu KR1-2
	Mieszanka mineralna, mm
Przechodzi przez :	
4.0	100
2.0	80-100
0.85	55-100
0.42	35-75
0.30	26-65
0.18	15-50
0.15	12-45
0.075	5-20
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno – asfaltowej, %, m/m	6.0 - 7.5

Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabeli Nr 6 lp. 1-6.

Wykonana warstwa ścieralna powinna spełniać wymagania podane w tabeli Nr 6 lp. 7-9.

Tabela Nr 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu KR1-2
1	Moduł sztywności, badany metodą pełzania ¹⁾ , MPa	Nie wymaga się
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60 ^o C, kN	≥ 5.5 ²⁾
3	Odkształcenie wg Marshalla w temperaturze 60 ^o C, mm	2.0 – 5.0
4	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	1.5 – 4.5
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75-90
6	Grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego cm	4
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	1,5 – 5.0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Zeszyt Nr 48

2) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno – asfaltowa wytwarzana będzie w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniająca prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinny być zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Tolerancja dozowania składników może wynosić : jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

— dla asfaltu D 50 od 145°C do 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:

— dla asfaltu D 70 od 140°C do 160°C .

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

5.3. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania nawierzchni z mieszanki mineralno – asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 35\text{ km/h}$).

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

Lp	Składniki mieszanki mineralno – asfaltowej	Mieszanka dla kategorii ruchu KR1-2
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm) : 25.0, 20.0, 16.0, 12.8, 9.6, 8.0, 6.3, 4.0, 2.0	± 5.0
2	0.85, 0.42, 0.30, 0.18, 0.15, 0.075	$\pm 3.0(\pm 5.0)^1$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0.075	± 2.0
4	Asfalt	± 0.5

¹⁾ Dotyczy asfaltu piaskowego i piasku otoczonego asfaltem

5.4. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy nawierzchni

Mieszanka mineralno – asfaltowa będzie wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelwty zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie może być niższa od minimalnej temperatury mieszanki, podanej w punkcie 5.2. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż: 135°C .

Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie może być niższa niż 115°C . Zagęszczenie warstwy należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabeli Nr 6. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

6. KONTROLA I BADANIA LABORATORYJNE

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza i kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej. Wyniki badań przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badanie w czasie robót**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej podano w tabeli Nr 8.

Tabela Nr 8. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej:

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno – asfaltowej, pobranej w wytwórni	2 próbki
3	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno – asfaltowej	Dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i rozładunku
8	Wygląd mieszanki mineralno – asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i rozładunku
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 przed dodaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno – asfaltowej

Badanie mieszanki mineralno – asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli Nr 8.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu zgodnie z punktem 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z punktem 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszyw

Z częstotliwością podaną w tabeli Nr 9 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z punktem Nr 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno - asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno – asfaltowej prowadzony jest w otaczarni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno - asfaltowej

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

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno - asfaltowej

Dokonyje się poprzez ocenę wizualną w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowaniu.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej

Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania mieszanek mineralno - bitumicznych**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tabeli Nr 9.

Tabela Nr 9. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	1 pomiar na długości
2	Równość warstwy	j.w.
3	Spadki poprzeczne warstwy	j.w.
4	Rzędne wysokościowe warstwy	j.w.
5	Grubość wykonanej warstwy	1 próbka
6	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
7	Wygląd warstwy	ocena ciągła
8	Zagęszczenie warstwy	1 próbka
9	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.

6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności poprzeczne i podłużne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 4 mm dla warstwy ścieralnej.

6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją ± 10 %.

6.4.7. Krawędzie nawierzchni

Powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.8. Wygląd nawierzchni

Nawierzchnia powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.9. Zagęszczenie nawierzchni i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń powinna być zgodna z wymaganiami w receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) nawierzchni z betonu asfaltowego o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanej 1 m² nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-87/S-02201 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. |
| 2. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 4. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 5. | PN-C-04024 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| 6. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. |
| 7. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 8. | PN-S-04001 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno – bitumiczne. Badania. |
| 9. | PN-S-96504 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |
| 10. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |

10.2. INNE DOKUMENTY

11. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - Zalecenia Technologiczne - 97 r.
12. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. WT/MK-CZDP-19/84.
13. Warunki techniczne. Drogi kationowe emulsje asfaltowe EmA-94, IBDiM –1994.
14. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - IBDiM Zeszyt nr 48.