

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D – 05.02.01

NAWIERZCHNIA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO (ANALOGICZNIE POBOCZA Z TŁUCZNIĄ KAMIENNEGO)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni tłuczniowej z przebudową dróg dojazdowych do gruntów rolnych w obrębie Prusim.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem poboczy z tłucia kamiennego i podbudowy. Pobocza i podbudowy tłuczniowe wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej:

- wykonanie poboczy z tłucia kamiennego 0/31,5 mm,
- wykonanie podbudowy z tłucia kamiennego 0/31,5 mm gr. 15 cm,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia tłuczniowa - jedna lub więcej warstw z tłucia i kłosa kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonej, ukształtowanej i ukształtowanej do bezpośredniego przejmowania ruchu.

1.4.2. Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał iłowych, wg PN-B-01100 [1].

1.4.3. Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał iłowych i rozsiadania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostrykrawędzistymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100 [1].

1.4.4. Kruszywo grube - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 4 mm do 31,5 mm.

1.4.5. Kruszywo drobne - kruszywo łamane zwykłe o wielkości ziaren od 0 mm do 4 mm.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-S-96023 [20] są:

- kruszywo grube 4/31,5 mm, wg PN-B-11112 [15],
- woda do skropienia podczas wałowania i zamykania,
- kruszywo drobne (klinowanie) 0/4 mm,
- emulsja do skropienia

2.3. Wymagania dla materiałów

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023 [20].

Dla dróg obciążonych ruchem:

- średnim i lekkośrednim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2,
- lekkim i bardzo lekkim - kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1. Wymagania dla tłuczni i kłłca klasy II i III według PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	<p>Szczelność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42 [13]:</p> <p>a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:</p> <p>– w tłuczniu</p> <p>– w kłłciu</p> <p>b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:</p>	<p>35</p> <p>40</p> <p>30</p>
2	<p>Nasiąkliwość wg PN-B-06714-18 [9], % (m/m), nie więcej niż:</p> <p>a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych</p> <p>b) dla kruszywa ze skał osadowych</p>	<p>2,0</p> <p>3,0</p> <p>3,0</p> <p>5,0</p>
3	<p>Odporność na działanie mrozu wg PN-B-06714-20 [11], % ubytku masy, nie więcej niż:</p> <p>a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych</p> <p>b) dla kruszywa ze skał osadowych</p>	<p>4,0</p> <p>5,0</p> <p>10,0</p> <p>10,0</p>
4	<p>Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg PN-B-06714-19 [10] i PN-B-11112 [15], nie więcej niż:</p> <p>– w kłłciu</p> <p>– w tłuczniu</p>	<p>30</p> <p>nie bada się</p>

Tablica 2. Wymagania dla tłuczni i kłłcia granitowego PN-B-11112 [15]

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	<p>Uziarnienie wg PN-B-06714-15 [7]:</p> <p>a) zawartość ziarn między 0,075 mm, odsianych na sito, % (m/m), nie więcej niż:</p> <p>– w tłuczniu</p> <p>– w kłłciu</p> <p>b) zawartość frakcji podseiwowej w tłuczniu lub kłłciu, % (m/m), nie więcej niż:</p> <p>c) zawartość podseiwowej w tłuczniu lub kłłciu, % (m/m), nie więcej niż:</p> <p>d) zawartość nadseiwowej w tłuczniu lub kłłciu, % (m/m), nie więcej niż:</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>75</p> <p>15</p> <p>15</p>
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłłciu, wg PN-B-06714-12 [6], % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3	Zawartość ziarn nadseiwowych, wg PN-B-06714-16 [8], % (m/m), nie więcej niż:	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłłciu wg PN-B-06714-26 [12], barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowe

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt.3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykłe o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym włą wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (bezcukozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą,
- przewoźnych zbiorników do emulsji zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt. 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnię tłuczniovą powinno być przygotowane zgodnie z warunkami ogólnymi określonymi w OST D-05.02.00 „Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne” pkt. 5.2. Nawierzchnia tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy nawierzchni. Na gruncie spóistym, pod nawierzchnią tłuczniovą powinna być ułożona warstwa oddzielająca albo warstwa geotekstyliów.

5.3. Odcinek próbny

Nie dotyczy.

5.4. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej-podbudowy nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 15 cm. Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luznego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejeżdżaniami walcami statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walców gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Tablica 4. Dobór walców gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m ² szerokości tylnych kół walców
Żyłka, od 50 do 60 MPa Sredniotwarda, od 60 do 100 MPa Twarda, od 100 do 200 MPa Bardzo twarda, ponad 200 MPa	od 55 do 70 od 65 do 80 od 75 do 100 od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walców przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walców nie wtapia się w nawierzchnię, lecz miadży się na niej. Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypanie kruszywa drobnego od 0 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim. Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszyskie przestrzenie nie zostaną wypłnione walcem. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skraplać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem. Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybruszenia warstwy kruszywa przed walcami. Zagęszczoną warstwę nawierzchni należy skropić emulsją asfaltową.

Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
6.6.2. Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni
 Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.3.2 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.
6.6.3. Niewłaściwa nośność nawierzchni
 Jeżeli nośność nawierzchni będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.
 Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca tylko wtedy, gdy zanieżenie nośności nawierzchni wynika z niewłaściwego wykonania przez Wykonawcę robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-05.02.00 "Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-05.02.00 "Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-05.02.00 "Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² nawierzchni i podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa grubego,
- zaklinowanie warstwy kruszywa grubego kruszywem drobnym,
- zagęszczenie i skropienie emulsją

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w OST D-05.02.00 "Nawierzchnie twarde nieulepszone. Wymagania ogólne" Pkt. 10.

KRAWĘŻNIKI BETONOWE

D – 08.01.01

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z Przebudową dróg dojazdowych do gruntów rolnych w obrębie Prusim.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót ujętych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem:

- krawężników betonowych 12x25x100 cm na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 gr. 5 cm
- ławy z betonu cementowego C 12/15 z oporem pod ułożenie krawężników

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Oporniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,

- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

2.3.1. Rodzaje

Zastosowano następujący rodzaj krawężników betonowych:

-
- rodzaj "b".

2.3.2. Odmiany

Zastosowano następującą odmianę:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy.

2.3.3. Gatunki

Zastosowano krawężniki gatunku:

1. gatunek 1 - G1,

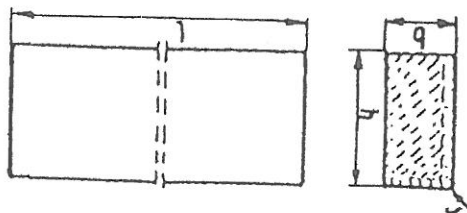
2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabeli 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tabeli 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tabeli 2.

a) krawężnik rodzaju "b"



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tabela 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm			
		l	b	h	c
D	b	100	12	25	-
					-
					d
					r

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj	Wymiar	Dopuszczalna odchyłka, mm	
		Gatunek 1	Gatunek 2
	l	± 8	± 12
	b, h	± 3	± 3

2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń	Wskęśność lub wypukłość powierzchni krawężników w mm			
	Szczegóły i uszkodzenia			
Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	Gatunek 1	2	nie dopuszczalne	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm
Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	Gatunek 1	2	nie dopuszczalne	ograniczających powierzchnie: - liczba max - długość, mm, max - głębokość, mm, max

2.4.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.4.4. Beton i jego składniki

2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwość, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

a) ławy betonowej - beton klasy B 15 wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać

wymaganiom punktu 2.4.4,

2.7. Masa zalawowa

Masa zalawowa, do wypełnienia szczelin dyktacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniariek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12]. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalawową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławę

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ławy

Wykonanie ławy powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spitych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławę pod krawężnik należy wykonywać łącznie z ławą pod ściek. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać

zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dyktacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewną.

5.4. Ustawienie kręweżników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania kręweżników

Światło (odległość górnej powierzchni kręweżnika od jezdnii) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana kręweżnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu kręweżnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie kręweżników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.4.2. Ustawienie kręweżników na ławie betonowej

Ustawianie kręweżników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo - piaskowej (o stosunku cementu do piasku 1:4) o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.4. Wypielanie spoin

Spoiny kręweżników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypelnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny kręweżników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury kręweżniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalować co 50 m bitumiczną masą zalewną nad szczeliną dyktacyjną ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania kręweżników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia kręweżników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i kręweżniach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą pryzmatu stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz pryzmatu stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu kręweżników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt. 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z dokumentacją projektową.
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne

odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ projektowanej,

- dla szerokości $\pm 10\%$ projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwił pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynoszą ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynoszą ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwił pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego, oraz m³ ławy betonowej z oporem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie ławy,

- wykonanie podsypek.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego oraz wykonania 1m³ ławy betonowej z oporem obejmuje:

– prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

– dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,

– wykonanie koryta pod ławę,

– ew. wykonanie szalunku,

– wykonanie ławy,

– wykonanie podsypki,

– ustawienie oporników na podsypce (cementowo-piaskowej),

– wypełnienie spoin oporników zaprawą,

– zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

– przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
4.	PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
5.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
6.	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
11.	PN-B32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
12.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
13.	BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
14.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
15.	BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

16. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.

10.2. Inne dokumenty

—Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERAŁNA

D-05.03.05b

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

1. Wstęp**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego w związku z Przebudową dróg dojazdowych do gruntów rolnych w obrębie Prusim.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- ułożenie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S o grubości po zagęszczeniu 5cm.

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 polimerasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

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

1.4.6. Asfalt upłyniony - asfalt drogowy upłyniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

1.4.8. Próba technologiczna - wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. 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.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobie.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

2.2. Asfalt

Należy zastosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2004

Tablica 1. Wymagania dla asfaltu drogowego gatunku 50/70 dla KR1+KR3

Lp.	Właściwości	Metoda badań	Wymagania
1	Penetracja w 25°C, 0,1 mm	PN-EN 1426	50-70
2	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	46-54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	PN-EN 2592	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż, % m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	48
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej	PN-EN 1427	9

10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	PN-EN 12593	-8
	niż, °C		

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

2.3.1. Kruszywo grube

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu		Metoda badań według
	KR1+KR2	KR3	
Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	G _{85/20} *	G _{90/20}	PN-EN 933-1
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15}	PN-EN 933-1
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	f ₂		PN-EN 933-1
Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅	FI ₂₀ lub SI ₂₀	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym, kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}	PN-EN 933-5
Oporność kruszywa na rozdrabnianie, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₃₀	PN-EN 1097-2 rozdział 5
Oporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej trakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej), kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowane	PSV Deklarowane (nie mniej niż 48)	PN-EN 1097-8
Gęstość ziaren		deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9
Nasiąkliwość, kategoria:		deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9
Mrozoodporność w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7		PN-EN 1367-6
„Zgorzel słoneczna” bazaltu, kategoria:	SBLA		PN-EN 1367-3
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny		deklarowany przez producenta	PN-EN 932-3
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPc0,1}		PN-EN 1744-1 p.14.2
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żelaza wielkopiecowego chłodzonego powietrzem		Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p. 19.1
Rozpad związków żelaza w kruszywie wielkopiecowego chłodzonego powietrzem		Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p. 19.2
Stożek objętości kruszywa z żużla stalowniczego		V _{3,5}	PN-EN 1744-1 p.19.3

2.3.2. Kruszywo drobne

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu		Metoda badania według
	KR1+KR2	KR3	
Uziarnienie, wymagana kategoria:	G _{p85} lub G _{A85}		PN-EN 933-1
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G _{Tc20}		PN-EN 933-1
Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	F ₁₆		PN-EN 933-1
Jakość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	MB _{p10}		PN-EN 933-9
Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	E _{Cs30}		PN-EN 933-6, rozdział 8

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość, kategoria:	PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1744-1 p.14.2	mLpC _{0,1}

2.3.3. Wypełniacz

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

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza		Metoda badań według
	KR1-KR2	KR3	
Uziarnienie	zgodnie z tablicą 24		PN-EN 933-10
Jakość pyłów, kategoria nie wyższa od:	MB _p 10		PN-EN 933-9
Zawartość wody, nie wyższa od:	1%(m/m)		PN-EN 1097-5
Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta		PN-EN 1097-7
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu: wymagana kategoria	V _{28/45}		PN-EN 1097-4
Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria:	Δ _{k&B} 8/25		PN-EN 13179-1
Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		PN-EN 1744-1
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym, kategoria:	CC ₇₀		PN-EN 196-21
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, kategoria:	K _a 20		PN-EN 459-2
„Liczba asfaltowa”	BN ^{Deklarowana}		PN-EN 13179-2

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanek mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-1, metoda A po 6 h obracania, wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej oraz powinien być zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie badań mieszanek. Pochodzenie, rodzaj i właściwości powinny być deklarowane. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych, Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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

Do uszczelnienia i smarowania bocznych krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych (w zależności jaki był zastosowany w mieszanke mineralno-asfaltowej).

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 oraz zgodnie z ST D.04.03.01.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

2.7. Dodatki

Do produkcji stosuje się dodatki w postaci barwników w przypadku zastosowania mas barwionych (dotyczy warstw ściernych nawierzchni), zgodnie z receptą laboratoryjną opracowaną przez Wykonawcę. Stosowane barwniki powinny zapewnić masie bitumicznej trwałe zabarwienie określone w dokumentacji projektowej. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze oraz w zawory spustowe.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzydzeniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luźny powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów w sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Emulsja asfaltowa

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metalii lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

4.2.5. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładkowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termooizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwłazania tych powierzchni można używać tylko środki antystatyczne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowych

Na 7 dni przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowej polega na:

- dobore składników mieszanek,
- dobore optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanek i porównaniu uzyskanych wyników wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uzziarnienia mieszanek mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uzziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Różne krzywych granicznych uzziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ściernelnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Uzziarnienie mieszanek mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ściernelnej

Właściwość	AC 8S		KR3+KR6		KR3	
	Przestew, [% (m/m)]		Przestew, [% (m/m)]		Przestew, [% (m/m)]	
Wymiar sitta #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	100	100	90	100
11,2	100	-	100	90	90	100
8	90	60	100	60	60	90
5,6	60	80	80	48	48	75
4,0	48	60	60	42	42	60
2	30	55	55	35	35	50
0,125	8	22	22	8	8	20
0,063	5,0	12,0	12,0	5,0	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum (*)	B _{min,s}		B _{min,s}		B _{min,s}	

(*) Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszanekach mineralno-asfaltowych jest określona przy założeniu gęstości mieszanek mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka ma inną gęstość (ρ₀), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α wg

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

B_{min} jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej ST, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance. Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo

Skład mieszanek mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ściernelnej, KR3 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda warunki badania	AC II S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	V _{min} 2,0 V _{max} 4,0
Oporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ - P ₁₀₀ , grubość płyty 40mm	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} 9,0
Oporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania*, badanie w 25°C	ITSR ₉₀

*) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podawano w załącz. nr 1

Przy zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperaturę mieszanek dla stosowanego asfaltu:

– 50/70 140°C±5°C

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowej

Temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

- 180°C - dla asfaltu drogowego 50/70
- Najwyższa i najniższa temperatura mieszanek powinna wynosić:
- od 140°C do 180°C - z asfaltu drogowego 50/70

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę asfaltową (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Lp.	Klasa drogi	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
1.	G	95%
		100%
		10

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Powierzchnie czotowe krawężników, wjazdów, wpuśców itp. urządzeń powinny być pokryte materiałem uszczelniającym zgodnie z punktem 2.5 zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże (z warstwy wiążącej asfaltowej), należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego zgodnie z ST D.04.03.01.

Wymagane wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi podano poniżej.

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni		
Połączenie między warstwami	KR1÷KR2	Brak wymagań
Wytrzymała wytrzymałość na ścinanie, MPa	KR3÷KR6	1,0

Badanie połączenia międzywarstwowego powinno być wykonane w nawierzchniach dróg klasy KR3÷KR6. Częstotliwość pobierania próbek powinna wynosić 1 próbka na 15 000 m² wykonanej nawierzchni.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż:

- +5°C – przed przystąpieniem do robót
- +10°C – w czasie robót

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża

Nie dopuszcza się układania mieszanek mineralno-asfaltowej na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkami obniżającym temperaturę mieszanina i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

5.7. Zarób próby technologiczny

Nie dotyczy

5.8. Odcinek próby

Nie dotyczy

2.	Uziarnienie wypełniacza	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza	Jedno badanie dla każdej cysterny
3.	Właściwości asfaltu (penetracja, temperatura mięknięcia)		
Badania mieszanek mineralno-asfaltowych			
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły	
5.	Temperatura mieszanek	Każdy samochód po załadunku i w czasie	
6.	Wygląd mieszanek	Jw.	
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanek	1 próbka przy produkcji do 500 Mg, 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	
8.	Zawartość wolnych przestrzeni	Jeden raz z działki dziennej. Jeżeli działka dziennej przekracza powierzchnię 2000m ² to dwie próbki	
Badania po wykonaniu warstwy			
9.	Grubość warstwy	1 próbka z odc. 500m z każdego ułożonego pasa	
10.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	1 próbka z odc. 500m z każdego ułożonego pasa	

6.3.2.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości budowywanej mieszanek mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa warunkowane metodą pracy chłuba, że w konkretnym przypadku podano inaczej. Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanek mineralno-asfaltowej powinny być zgodne a wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchylek. Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanek mineralno-asfaltowej przed budowaniem (budowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej nawierzchni (kompletne wykonanie warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobrania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

6.3.2.2. Zawartość lepiszcza i uziarnienie

Zawartość rozpuszczonego lepiszcza z próbek pobranych z mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchylek podanych w tabelicy 10, dla każdej próbki i średniej z wielu oznaczeń. Uziarnienie próbek pobranych z luźnej mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem odchylek, podanych w tabelicy 10, dla każdej próbki i średniej z wielu oznaczeń.

Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tabela 10. Dopuszczalne odchyłki składników mma dla każdej pobranej próbki

Lp	Składniki mieszanek mineralno-asfaltowej	1	2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito 11,2	-8 ÷ +5	-6,7 ÷	-5,8 ÷	-5,1 ÷	-4,4 ÷	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0	± 8,0	± 6,2	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 4,0	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5
6	Asfalt	± 0,50	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25

6.3.3. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określić metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanek mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody A, w wodzie, opisanej w normie PN-EN 12697-5. Gęstość objętościowa próbek Marshalla wykonanych z mieszanek pobranych w dniu jej budowania należy określić metodą B, w stanie nasycenym powierzchnioowo suchym, według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w tabelicy 8.

6.3.4. Badanie właściwości kruszywa i asfaltu
Właściwości kruszywa i asfaltu podane w tabeli 9 należy kontrolować z częstotliwością podaną w tabeli 9. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki
Z częstotliwością podaną w tabeli 9 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki
Temperaturę betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania nawierzchni. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w punkcie 5.3.

6.3.7. Pomiar grubości warstwy
Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tabeli 9 na podstawie wyciętych próbek metodą wg 12697-36. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej podanej w tabeli 8 o więcej niż $\pm 6\%$ (dla pojedynczej próbki i średniej arytmetycznej).

6.3.8. Wskaźnik zagęszczenia warstwy
Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontroli. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrometryczną wg normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż podany w tabeli 6

6.3.9. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie
Badania gęstości według normy PN-EN 12697-5 i gęstości objętościowej według normy PN-EN 12697-6 należy wykonać na próbkach wyciętych z nawierzchni. Wolną przestrzeń w warstwie należy określić według normy PN-EN 12697-8. Wynik powinien mieścić się w przedziale podanym w tabeli 8

6.4. Badanie cech geometrycznych warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 11.

Tabela 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem lub tętą 4m i klinem nie rzadziej niż co 10m
3.	Równość poprzeczna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem lub tętą 4m i klinem nie rzadziej niż co 10m
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5.	Różne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 6.4.7 co 10 m
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd zewnętrzny warstwy	ocena wizualna cała powierzchnia wykonanego odcinka
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych iuków poziomych.		

6.4.2. Równość podłużna warstwy
Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.
Do oceny równości podłużnej warstwy stosować metodę z wykorzystaniem tętą 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu tętą i klina (planograf). Pomiar tętą wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna (określona metodą tętą i klina) jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między tętą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm określa Tabela 12.

Tablica 12.

Klasa drogi	D, L, Z, G	Pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączenia	Element nawierzchni
		95%	100%
		≤ 6	≤ 7

6.4.3. Równość poprzeczna
Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu.
Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchylen pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchylen, wyrażone w mm określa Tablica 13.

Tablica 13

Klasa drogi	D, L, Z, G	Pasy ruchu zasadnicze, włączania i wyłączenia	Element nawierzchni
		90%	100%
		≤ 6	≤ 9

6.4.4. Szerokość warstwy
Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.
Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i kręwdziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.8. Wygląd warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, sprawdzony wizualnie, powinien być jednolity, bez śpęknięć miejsc przestawianych i porowatych oraz deformacji, pęknięć i wykruszeń.

7. Obmiar robót
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tamielności Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12697-5+A1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrometryczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Splywanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i innych powierzchniowych utrwalen stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypelniacze złączny i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypelniacze złączny i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno