

D-05.00.00. NAWIERZCHNIE**D-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej przy **przebudowie drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **wykonywaniem zabrukowania zatok autobusowych z rzędowej kostki kamiennej 16/18 cm.**

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 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” punkt 2.

2.2. KAMIENNA KOSTKA DROGOWA**2.2.1. Klasyfikacja**

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100.

2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

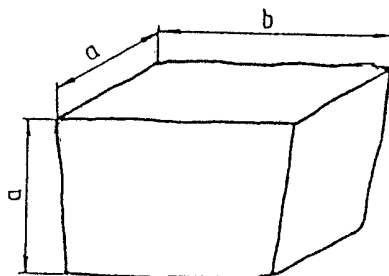
Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Badania	
		Klasa I	według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	16	1	2	3
Wymiar a	16	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	od 16 do 32	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Pęknięcia kostki	-	niedopuszczalne		

2.3. KRAWĘŻNIKI I OBRZEŻA

Wykonanie krawężników betonowych ulicznych, powinno być zgodne z SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”, obrzeży betonowych 8x30cm, powinno być zgodne z SST D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

2.4. CEMENT

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

2.5. KRUSZYWO

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139.

Na podsypkę stosuje się mieszanek kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

2.6. WODA

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy.

Wysokość stosu lub przyzmu nie powinna przekraczać 1 m.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. PRZYGOTOWANIE PODBUDOWY

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni na podbudowie z chudego betonu .

5.3. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI

Do obramowania nawierzchni kostkowej stosuje się krawężniki betonowe uliczne i obrzeża betonowe ustawione według rzędnych podanych w dokumentacji projektowej.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” , obrzeży betonowych według SST D-08.03.01 „Betonowe obrzeża chodnikowe”.

Światło elementów „0” wynika z racji położenia na wyspie dzielącej usytuowanej w łuku poziomym i ma zapewnić przepływ wody która nie zostanie przechwycona przez wpusty deszczowe.

5.4. PODSYPKA

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej przewidziano stosowanie podsypki cementowo-piaskowej.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z punkt 2 niniejszej SST

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową, wymagana grubość wynosi 3 cm.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25.

5.5. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ

5.5.1. Układanie kostki regularnej

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodełkę.

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

5.5.2. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

5.5.3. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej.

Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

5.5.4. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

5.5.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. PIELĘGNACJA NAWIERZCHNI

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

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” punkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg punktu 2.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w punkcie 5.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z punktem 5.
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg punktu od 2
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z punktem 5.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg punktu 5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w punkcie 5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

6.4. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm i - 2 cm.

6.4.4. Ukształtowanie w planie

Nawierzchnia w planie nie może być przesunięta w stosunku do projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	na każdym zabruku co 25 m
2	Rzędne wysokościowe	na każdym zabruku co 25 m
3	Szerokość	na każdym zabruku co 25 m
4	Grubość podsypki	na każdym zabruku co 25 m

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- wytyczenie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań, inwentaryzacji geodezyjnej i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. NORMY**

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 1 | PN-EN-197-1;2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2 | PN-EN 206-1;2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3 | PN-B-06265;2004 | Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1;2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 4 | PN-EN 12620;2004 | Kruszywa do betonu. |
| 5 | PN-EN 12620;2004/AC:2004 | Kruszywa do betonu (poprawka AC) |
| 6 | PN-EN-1008;2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 7 | PN-EN 13139;2003 | Kruszywo do zaprawy |
| 8 | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 9 | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 10 | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 11 | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 12 | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| 13 | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 14 | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 15 | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

D-05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Łęborku*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem **warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 układanej na poszerzeniu.**

1.4. Podstawowe określenia

- | | |
|---|--|
| 1.4.1. <i>Mieszanka mineralna</i> | mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu. |
| 1.4.2. <i>Mieszanka mineralno – asfaltowa</i> | mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone badania. |
| 1.4.3. <i>Beton asfaltowy (BA)</i> | mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona. |
| 1.4.4. <i>Środek adhezyjny</i> | substancja powierzchniowo czynna do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa. |
| 1.4.5. <i>Podłoże pod warstwę asfaltową</i> | powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno – bitumicznej. |
| 1.4.6. <i>Asfalt upłynniony</i> | asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami. |
| 1.4.7. <i>Emulsja asfaltowa kationowa</i> | 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 35/50, spełniający wymagania określone w **PN-EN-12591 : 2002**. Dla każdej dostawy wymagana jest informacja o wyrobie. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

Tablica Nr 1. Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy wiążącej.

Lp	Wymagania	Właściwości	Metoda badań
1	Penetracja (25°C, 100g, 5 s)	35-50	PN-EN-1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	PN-EN-1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż: °C	240	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-C-04008
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
7	Temperatura mięknięcia pomstarzeniu. Nie mniej niż °C	52	PN-C-04109
8	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2.2	PN-EN-12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu , nie więcej niż %	8	PN-EN-1427
10	Temperatura łamliwości, °C	-5	PN-EN-12593

2.3. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i ilościach określonych w receptcie. Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Wypełniacz

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

Tablica 2. Wymagania dla wypełniacza (podstawowy i pyły z układu odpylania).

Lp	Właściwości	Wymagania
1	Analiza sitowa, % przechodzący przez sito, co najmniej: 0.300 mm 0.075 mm	100 80
2	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie, r, nie więcej niż, %	1.2
3	Zawartość wolnych przestrzeni wg Rigden, %, (norma BS812)	30 - 40
4	Oznaczenie minerałów ilastych, wskaźnik błękitu metolowego, nie więcej niż:	0.8
5	Wilgotność, % , maksimum	0.5

2.5. Kruszywo

Wymagania dla kruszywa do nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tabeli Nr 3 i 5.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Wymagania podano w tabeli Nr 3, 4 i 5.

Tabela Nr 3. Wymagania dotyczące gryśów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Lp	Wymagania	Grysy	Metoda badań
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, % nie więcej niż: Po pełnej liczbie obrotów, Po 1/5 liczby obrotów	35 30	PN-79/B-06714/42
2	Nasiakliwość, % , nie więcej niż:	1,5	PN-77/B-06714/18
3	Mrozoodporność, %, nie więcej niż:	2,0	PN-78/B-06714/20
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	10	PN-78/B-06714/19
5	Skład ziarnowy, metodą na mokro: zawartość ziarn mniejszych od 0.075 mm, %, nie więcej niż zawartość frakcji podstawowej, %, nie mniej niż zawartość podziarna, %, nie więcej niż zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	2 80 10 10	PN-91/B-06714/19
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0.1	PN-77/B-06714/12
7	Zawartość ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż	25	PN-78/B-06714/16
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, w porównaniu z barwą wzorcową	Nie ciemniejsza	PN-78/B-06714/26
9	Przyczepność asfaltu do kruszywa, % co najmniej	95	PN-84/B-06714/22

Tabela Nr 4. Wymagania dotyczące piasków łamanych

Lp	Właściwości	Piasek łamany	Metoda badań
1	Skład ziarnowy, metodą na mokro: zawartość ziarn mniejszych od 0.075 mm, %, nie więcej niż zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	15 10	PN-91/B-06714/19
2	Wskaźnik piaskowy, %, nie mniej niż	65	BN-64/8931-04
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0.1	PN-77/B-06714/12
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w porównaniu z barwą wzorcową	Barwa nie ciemniejsza	PN-78/B-06714/26

Tablica 5. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału/ nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
		KR 3
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1
2	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961	podstawowy
3	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	D 35/50

1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Stosowana będzie drogowa emulsja asfaltowa, spełniająca wymagania określone w WT.EmA – 99.

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 Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

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

- samochody wywrotki o ładowności 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwórnia mas bitumicznych o wydajności minimum 100 Mg/h,
- układarka mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne i wibracyjne,
- walce ogumione,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowsy,
- sprężarki, skraparki.

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z elektronicznym sterowaniem grubości układanej warstwy oraz z możliwością płynnej zmiany szerokości pracy. Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1m/min do 50m/min. Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 do 12 cm. Deska układarki powinna być wyposażona w elementy formujące krawędź układanej warstwy w skos 1:1.

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 w 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.

4.4. Transport mieszanki

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka musi być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

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 Inspektora Nadzoru.

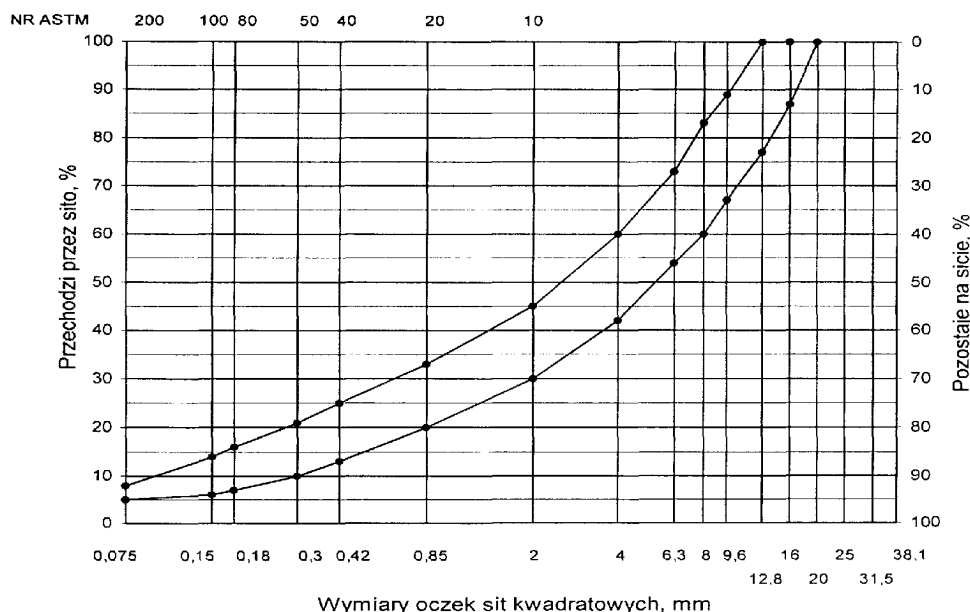
Projektowanie składu mieszanki polega na:

- 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 wiążącej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli Nr 6.

Tabela nr 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek sit #, mm	Kategoria ruchu – KR3
	Mieszanka mineralna, mm
	0/16 - w-wa wiążąca gr. 6 cm.
Przechodzi przez :	
25.0	100
20.0	100
16.0	87-100
12.8	77-100
9.6	67-89
8	60-83
6.3	54-73
4.0	42-60
2.0	30-45
(zawartość frakcji grysowej)	(55-70)
0.85	20-33
0.42	13-25
0.30	10-21
0.18	7-16
0.15	6-14
0.075	5-8
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno – asfaltowej, %, m/m.	4,3-5,8



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR3

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

Wykonana warstwa wiążąca powinna spełniać wymagania podane w tabeli Nr 7.

Tabela Nr 7. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu KR-3
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/16
2	Moduł sztywności, badany metodą pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 16
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 11,0 ²⁾
4	Odształcenie wg Marshalla w temperaturze 60° C, mm	1,5 – 4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,0 – 8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 75
7	Grubość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 16 mm, cm	5
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5 – 9,0
10	Maksymalna głębokość koleiny, mm, wg BS 598, part 110, T=60°C	7
11	Prędkość przyrostu koleiny, mm/h, wg BS 598, part 110, t=60°C	4

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 wydajności ≥ 100Mg/h, o mieszanii 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, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Tolerancja dozowania składników może wynosić : jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2 % w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 ° C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

— dla asfaltu D 35/50 od 145 ° C do 165 ° C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskiwała 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 35/50 od 140 ° C do 170 ° 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. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi warstwa profilowa, istniejąca nawierzchnia i warstwa podbudowy zasadniczej na poszerzeniach. Układanie warstwy można rozpocząć po stwierdzeniu, że woda z emulsji nasączającej odparowała.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia jest niższa od $+10^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się układania nawierzchni z mieszanki mineralno – asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ km/h}$).

5.5. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać zarób próbny na sucho tj. bez udziailu asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej należy wykonać pełny zarób z udziałem asfaltu w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabeli Nr 8.

Tabela Nr 8. 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 KR-3
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	± 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. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy nawierzchni

Mieszanka mineralno – asfaltowa będzie wbudowana pod ruchem , połową szerokości nawierzchni, 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:

— dla asfaltu D 35/50 130°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. Złącza poprzeczne i podłużne 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 kruszyw 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 9.

Tabela Nr 9. 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 200 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

Badanie odporności na koleinowanie należy przeprowadzić na 2 próbkach o średnicy 200 mm, wyciętych z nawierzchni.

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 $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno - asfaltowej

Dokonuje 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 10.

Tabela Nr 10. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego.

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Co 100 m.
2	Równość warstwy	Co 100 m.
3	Spadki poprzeczne warstwy	Co 25 m.
4	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 6.25 m – w osi i na obu krawędziach
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki dla każdego pasa ruchu o długości do 1000 m.
11	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki dla każdego pasa ruchu o długości do 1000 m.
12	Grubość warstwy	2 próbki dla każdego pasa ruchu o długości do 1000 m.
13	Odporność na koleinowanie	2 próbki w dwóch wybranych punktach

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 **12 mm** dla warstwy wiążącej.

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. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość nawierzchni

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

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.4.9. Krawędzie nawierzchni

Powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd nawierzchni

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

6.4.11. Zagęszczenie nawierzchni i wolna przestrzeń

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

6.4.12. Moduł sztywności pelzania

Moduł sztywności pelzania określony na próbkach wyciętych z nawierzchni, powinien być zgodny z ustalonym w recepcie 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 Inspektora Nadzoru, 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.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

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,
- zakup i dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej na miejsce wbudowania ,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie i posmarowanie krawędzi nawierzchni,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie nawierzchni w czasie robót.

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 transport
5. PN-EN-12591 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
7. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
8. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
9. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
11. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
12. PN-84/B-06714/22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów

10.2. INNE DOKUMENTY

13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
14. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
18. Procedury badań dla projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Instrukcje, informacje nr 64 IBDiM – 2002

D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku*

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem **warstwy ścieralnej o gr. 4 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0-12,8 mm**.

1.4. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D-50 spełniający wymagania określone w PN-C-96170. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej zawiera tablica nr 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

L.p.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu KR -1-naw. na zjazdach i dr. bocznych
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 z litego surowca skalnego, ze skał : - magmowych - przeobrażonych - osadowych	kl. I , II ¹⁾ ; gat.1
	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I , II ; gat. 1,2
	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I , II
	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I , ; gat. 1,2
	Piasek wgPN-B-11113:1996	gat. 1,2
	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy -
	Asfalt drogowy wg PN-c-96170:1965	D 50
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym , inne cechy jak dla kl. ; gat. 1		
2) tylko dolomity kl. 1 w ilości ≤ 50 % m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami , w ilości ≤ 100 % m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcytu i piaskowce bez ograniczenia ilościowego		

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504 dla wypełniacza podstawowego.

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywo podane w tablicy 1.

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

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe , K1-60 spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy ścieralnej

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności min 100 Mg/h z pełną automatyką i możliwością podgrzewania kruszywa,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego z elektronicznym sterowaniem , podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania ,
- skrapiarek ,
- walców lekkich , średnich i ciężkich stalowych gładkich ,
- walców ogumionych ,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w :

- cysternach samochodowych ,
- bębnach blaszanych , lub innych pojemnikach stalowych , zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

4.2.2. 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 zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem , zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być pokryta pokrowcem.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

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 i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralnej polega na :

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	
Przechodzi przez: 25,0	100	
16,0	87÷100	
12,8	73÷100	
9,6	66÷89	
8,0	57÷75	
6,3	47÷60	
4,0	35÷48	
2,0	(52÷65)	
zawartość ziarn > 2,0		
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 MMA, % m/m	4,8÷6,5	

Skład betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę te powinny spełniać wymagania podane w tablicy nr 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu
		KR 1
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 14,0 (≥18) ⁴⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 10,0 ³⁾
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm	4,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 3,0 do 5,0

- 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 , dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
- 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
- 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
- 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

5.3. Produkcja betonu asfaltowego

Mieszankę produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającym prawidłowe dozowanie składników , ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki.

Dozowanie składników w tym także wstępne powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu , przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić : jedna działka elementarna wagi , względnie przepływomierza , lecz nie więcej niż +/- 2% w stosunku do masy składnika.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i ilościach określonych w receptie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją +/- 5 °C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić :

- dla D 50 : 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.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki powinna wynosić :

- D 50 : 140°C - 170°C.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil , powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona ze wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurz , błoto , piasek , rozlane paliwo itp.).

Przed rozłożeniem warstwy ścieralnej podłoże należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości 0,2 kg/m² . Brzegi krawężników oraz innych urządzeń jak włazy , wpusty itp. Powinny być posmarowane lepiszczem.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa ścieralna nawierzchni z betonu asfaltowego nie może być układana , gdy temperatura otoczenia jest niższa od 5 °C. Nie dopuszcza się układania na wilgotnym i oblodzonym podłożu , podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać na sucho tj. bez udziału asfaltu , w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu w ilości zaprojektowanej w receptie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

5.7. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego

Beton asfaltowy powinien być układany mechanicznie , w sposób ciągły , układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi ku środkowi.

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

- dla asfaltu D 50 - 135 ° C

Wskaźnik zagęszczenia betonu nie powinien być mniejszy niż 98% w każdym miejscu przekroju poprzecznego. Wymagany wskaźnik odnosi się do próbek zagęszczonych 2 x 75 uderzeniami ubijaka z każdej strony wg metody Marshalla.

Osiągnięcie tej wartości wskaźnika będzie możliwe jeżeli :

- mieszanka będzie wstępnie zagęszczona deską wibracyjną rozkładarką ,
- początkowa temperatura zagęszczania nie będzie mniejsza niż 145°C dla mieszanki z asfaltem D 50 ,
- czynność zagęszczania nie będzie trwała dłużej niż około 15 minut , przy czym czynność ta nie będzie rozciągnięta na odcinku dłuższym niż 30 -40 m.

Beton asfaltowy powinien być zagęszczany walcami w następującej kolejności :

- walec stalowy gładki – średni ,
- walec ogumiony ,
- walec stalowy gładki – ciężki.

Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu , wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji betonu asfaltowego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru 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 wykonywania wyrównania nawierzchni betonem asfaltowym podano w tablicy nr 4.

Tablica nr 4 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni – warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Badanie 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 w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno-bitumicznej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-041001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podana poniżej w punkcie 5.3. SST.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu zgodnie z pkt. 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości wypełniacza zgodnie z punktem 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 3. Wykonawca powinien określić właściwości kruszywa zgodnie z punktem 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptce.

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica nr 5.

Tablica nr 5 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Równość warstwy	Pomiar na całej długości pasa ruchu
2	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi co 6,25 m
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość
7	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
8	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
9	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
10	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
12	Moduł sztywności pełzania	1 próbka

6.4.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć planografem zgodnie z normą BN/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą metalową 4-metrową. Nierówności podłużne i poprzeczne nie mogą przekraczać 9 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.4. Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice między rzędnymi wysokościowymi warstwy nawierzchni, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.5. Skład mieszanki wbudowanej oraz właściwości fizyko-mechaniczne

Skład mieszanki wbudowanej oraz właściwości fizyko-mechaniczne należy badać wg przedmiotowych norm badawczych.

6.4.6. Krawędź, obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych powierzchnia wystawać od 5 do 10 mm ponad powierzchnię, krawędź być równo obciążona i pokryta asfaltem.

6.4.7. Wygląd warstwy

Sprawdzenie wyglądu warstwy należy wykonać przez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka.

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

6.4.8. Zagęszczanie i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczanie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej i ustaleniami niniejszej SST.

6.4.9. Moduł sztywności pelzania

Moduł sztywności pelzania określony na próbkach formowanych w laboratorium z masy z bieżącej produkcji powinien być zgodny z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w d.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót

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

8.3. W przypadku stwierdzenia usterek, Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych lub poleci ponowne wykonanie robót według zasad określonych w niniejszej SST. Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonywanych robót i ustalić zakres potrąceń za obniżoną jakość.

8.4. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w d.00.00.00. „wymagania ogólne” pkt. 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje :

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

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 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 6. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 7. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 8. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 9. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |

- 10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
- 11. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
- 12. PN-84/B-06714/22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów

10.2. INNE DOKUMENTY

- 13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 14. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
- 17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 18. Procedury badań dla projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Instrukcje, informacje nr 64 IBDiM – 2002

D-05.03.11. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1311G odcinek od Janowic do Redkowic od km 4+760 do km 9+895,53 i drogi powiatowej nr 1309 G odcinek od drogi woj. 214 do Janowic od km 18+510 do km 23+044,18.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą **frezowania nawierzchni bitumicznej**.

1.4. Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne"**.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Obowiązują ogólne wymagania dotyczące robót określone są w **st d-m-00.00.00 "Wymagania ogólne"**.

2. MATERIAŁY

Nie występuje.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Do uzyskania akceptacji sprzętu przez Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przedstawić jego dane techniczne, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

Maszyny nie gwarantujące zachowania jakości robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

Wydajność frezarki powinna zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące frezarek do nawierzchni

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość, z dokładnością określoną w punkcie 6 niniejszej ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymagania dotyczące równości określono w punkcie 5 niniejszej ST. Ze względu na mały zakres prac Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania, choć za zgodą Inspektora Nadzoru można dopuścić frezarki bez tego systemu.

4. TRANSPORT

Transport obejmuje odwiezienie z Terenu Budowy rozdrobnionej mieszanki mineralno-asfaltowej (destruktu), na składowisko odpadów lub inne miejsce wskazane przez Inwestora. Do transportu należy stosować samochody samowyładowcze

5. WYKONANIE ROBÓT

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową. Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, powinny wynosić nie więcej niż 8 mm.

Ruch drogowy będzie dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, dlatego też należy spełnić następujące warunki, wynikające ze względów bezpieczeństwa:

- należy usunąć w całości sfrezowaną mieszankę mineralno-asfaltową i oczyścić nawierzchnię.
 - w przypadku frezowania poszczególnych pasów ruchu wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 50 mm.
 - pionowe krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny mieć klinowo ścięte krawędzie.
- Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość do 1,2 , 5 , 10 cm z dokładnością ± 5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót podczas frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno:

Lp.	Właściwość	Zakres badań
1.	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2.	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3.	Spadki poprzeczne	co 50 m
4.	Szerokość frezowania	w każdym przekroju projektowym
5.	Głębokość frezowania	Na bieżąco

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu określono w p. 5.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją $\pm 0.5\%$.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 cm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 mm.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar nawierzchni po frezowaniu na zimno powinien być dokonany na budowie w m² (metrach kwadratowych). Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo sfrezowanych powierzchni, nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- załadunek i transport destruktu do rejonu dróg,
- uporządkowanie miejsca składowania destruktu,

— geodezyjna inwentaryzacja powierzchni po frezowaniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

D - 05.03.23**NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni **z kostki brukowej betonowej o grubości 8 cm.**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, 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. Betonowa kostka brukowa - wymagania**2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Nawierzchnia wykonana będzie z kostki o grubości 80 mm, koloru grafitowego, przeznaczonej dla ruchu samochodowego.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm,
- na szerokości ± 3 mm,
- na grubości ± 5 mm.

2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

2.2.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.

2.2.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2.2.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

2.3.2. Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

2.3.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. 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 kostki brukowej

Nawierzchni z kostki brukowej będzie układana ręcznie.

Do zagęszczenia nawierzchni stosowane będą wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

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 betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane będą warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, kostki mogą być przewożone są na stanowisko, gdzie są pakowane w folię i spinane taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Wszystkie materiały uszkodzone podczas transportu Wykonawca usunie z placu budowy na własny koszt.

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. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych stanowić będzie podsypka cementowo – piaskowa 1 : 4 grubości 3-5 cm.

5.3. Podbudowa

Konstrukcja podbudowy pod nawierzchnię z brukowej kostki betonowej przedstawia się następująco:

- podbudowa z kruszywa łamanego 15 cm
- podsypka cementowo – piaskowa 1 : 4, grubość warstwy 3-5 cm.

Poszczególne warstwy podbudowy wykonane będą zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacjach dotyczących tego rodzaju konstrukcji.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Nawierzchnia z betonowych kostek brukowych od strony jezdni obramowana będzie opornikiem betonowym układanym na ławie betonowej.

5.5. Podsypka

Na podsypkę stosowany będzie piasek gruby z dodatkiem cementu w stosunku 1 : 4. Grubość podsypki po zagęszczeniu wynosić będzie 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana.

5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Wzór układanych kostek będzie zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru przed jej ułożeniem. Szczeliny między kostkami będą nie większe niż 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu wg pkt 2.2.1 niniejszej ST.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca zażąda od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badania wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m² powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**6.4.1. Nierówności podłużne**

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt 6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 będą przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

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 m² (*metr kwadratowy*) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ogólne zasady odbioru 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, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w *D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.*

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.*

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz. „Przedmiaru robót”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- koszt i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,

- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- geodezyjną inwentaryzację wykonanej nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. PN-EN-197-1: | Cement:Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
Część I |
| 2. <u>PN- EN 1008:2004</u> | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności
wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 3. PN EN 1340:2004 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań |
| 4. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 5. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 6. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 7. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |