

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA INWESTYCJI:	Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7.				
ADRES INWESTYCJI:	dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.				
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XI;				
INWESTOR:	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Kępnie; ul. Szpitalna 7, 63-600 Kępno.				
BRANŻA:	Drogowa;	egz. nr	2	tom	ST-05
STADIUM:	STWiORB;	DATA OPRACOWANIA:	Lipiec 2020		
OPRACOWAŁ: <small>specjalność konstrukcyjno-inżynierska w zakresie dróg</small>	mgr inż. Paweł Fried, upr. nr 416/01/DUW		podpis:		



## SPIS TREŚCI:

kod CPV	nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	str.
45100000-8	<b>B.05.01</b>	<b>Prace pomiarowe</b>	4
45100000-8	<b>B.05.03</b>	<b>Zdjęcie warstwy humusu i darniny</b>	8
45100000-8	<b>B.05.04</b>	<b>Korytowanie z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża</b>	10
45110000-1	<b>B.05.05</b>	<b>Warstwa wyrównawcza i mrozoodporna</b>	14
45233200-1	<b>B.05.06</b>	<b>Grunt stabilizowany cementem</b>	18
45233200-1	<b>B.05.07</b>	<b>Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie</b>	27
45233200-1	<b>B.05.08</b>	<b>Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej</b>	33
45233200-1	<b>B.05.08.1</b>	<b>Nawierzchnie asfaltowe</b>	49
45233200-1	<b>B.05.09</b>	<b>Obrzeża betonowe</b>	55
45233200-1	<b>B.05.10</b>	<b>Krawężniki betonowe</b>	59
45233290-8	<b>B.05.11</b>	<b>Oznakowanie pionowe</b>	63

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.10	45100000-8	B.05.01	Prace pomiarowe
-------------	------------	---------	-----------------

### WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych przy inwestycji: **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy i punktów wysokościowych dla wyżej wymienionej inwestycji.

##### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odnalezienie i ewentualne odtworzenie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-001 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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-001 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

##### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi

trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

## **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót drogowych i mostowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Płatność robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest ujęta w koszcie robót mostowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.10	45100000-8	B.05.03	Zdjęcie warstwy humusu i darniny
-------------	------------	---------	----------------------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny w ramach robót związanych **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul.Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana 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 ze zdjęciem warstwy humusu i darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00 1 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i darniny.



## **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów. Nadmiar humusu powinien być przewieziony na składowisko inwestora wskazane przez Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **5.3. Zdjęcie darniny**

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu i darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu i darniny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują..

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.10	45100000-8	B.05.04	Korytowanie z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
-------------	------------	---------	---

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego przy **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana 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 koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni parkingu i chodników na wymienionym powyżej zadaniu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D- 001 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.  
Wskaźnik zagęszczenia gruntu:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

Gdzie:

$P_d$  – gęstość objętościowa szkieletu gruntowego wg PN-B-04481:1988.

$P_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona wg Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Dowolny, do ładowania i transportu, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający świadectwa dopuszczenia, aktualne badania techniczne i instrukcje użytkownika. Do wykonania wykopów, profilowania i zagęszczania koryta należy stosować:

- sprzęt mechaniczny dostosowany do szerokości profilowanego koryta,
- sprzęt do robót ręcznych (wykopy i profilowanie),
- walce statyczne i dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni, oraz ubijaki mechaniczne do stosowania w miejscach trudno dostępnych,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Każda jednostka sprzętowa powinna być w dobrym stanie technicznym, zapewniająca uzyskanie wymaganej jakości robót.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu. Każda jednostka sprzętowa powinna być w dobrym stanie technicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej jakości robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wyznaczenie koryta i sposób jego wykonania powinien umożliwiać prawidłowe wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową, wykonanie warstw podbudowy i nawierzchni parkingu i chodników. Rozmieszczenie palików lub szpilek stalowych, ustawionych w rzędach równoległych, powinien umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do dalszych robót w odstępach nie większych niż 10m.

### 5.3. Zasady prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Niezgodność powinna być odnotowana w dzienniku budowy z powiadomieniem projektanta. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntów poniżej projektowanej rzędnej dna koryta. W miejscach, gdzie występują grunty o innych parametrach, niż zakładała to dokumentacja projektowa, lub w razie naruszenia struktury, należy przeprowadzić wymianę gruntu w sposób uzgodniony z projektantem i Inżynierem.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia, zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez zamawiającego dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń.

### 5.4. Wymagania dotyczące podłoża

Zagęszczenie gruntu w wykopach pod nawierzchnią drogową powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  w warstwie górnej o grubości min. 20 cm pod konstrukcją nawierzchni parkingu i chodników. Jeżeli grunty rodzime w wykopach nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić. Na wyrównanej i dogęszczonej powierzchni koryta wymagana jest nośność  $E_2 > 45$  Mpa. Zagęszczenie należy prowadzić bezpośrednio po profilowaniu. Czynności te należy wykonać walcami stalowymi gładkimi lub ubijakami mechanicznymi w miejscach trudno dostępnych. Nie dopuszczać do nad miernego zawilgocenia gruntów podłoża. Błoto należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową lub czekać z dalszym prowadzeniem robót do czasu naturalnego wyschnięcia. W przypadku, gdy w korycie drogi występują kamienie należy je usunąć. Wykonywane roboty związane z korytowaniem, profilowaniem i zagęszczaniem podłoża należy prowadzić jednocześnie na całej szerokości nawierzchni parkingu i chodników.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan - w tym również zagęszczenie i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Badania w czasie robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

W czasie robót wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymaganej jakości robót i nie rzadziej niż w niniejszej specyfikacji.

Sprawdzeniu po profilowaniu i zagęszczeniu koryta podlegają:

- ukształtowanie pionowe osi z tolerancją do 1cm (1 pomiar na 25 mb)
- głębokość koryta z tolerancją +1cm i -2cm (1 pomiar na 50mb)
- spadek poprzeczny z tolerancją 0,5% (1 pomiar na 50mb i w punktach charakterystycznych)
- zagęszczenia dna koryta i wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia z tolerancją 10% w stosunku do wilgotności optymalnej (minimum 2 pomiary na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż 1 pomiar na 600 m<sup>2</sup>)
- równość podłoża mierzona łatą czterometrową co 50 mb z tolerancją 2cm
- równość poprzeczna z tolerancją jak wyżej (1 pomiar na 50mb)

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodną z wymaganiami normy PN-S-02205:1998, jeżeli wszystkie wyniki badań spełniają powyższe wymagania.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania przez wykonawcę na koszt wykonawcy.

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru ilościowego dokonuje się w [m<sup>3</sup>] gruntu w stanie rodzimym, lub [m<sup>2</sup>] powierzchni wykonanego i odebranego koryta.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopu, lub 1m<sup>2</sup> profilowanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostawę, montaż, utrzymanie i rozbiórkę urządzeń umożliwiających ruch pieszych,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- zebranie humusu, załadunek i wywóz,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na składowisko obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- ewentualne odwodnienie i ochrona wykopu w czasie jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu ręczne i mechaniczne,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- ewentualną wymianę gruntów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                              |
| 3. | PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe – podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 4. | BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.    |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.11	45110000-1	B.05.05	Warstwa wyrównawcza i mrozoodporna
-------------	------------	---------	------------------------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej i mrozoochronnej przy **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana 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 mrozoochronnej z kruszywa o  $\text{CBR} \geq 20\%$  o grubości warstwy:

- 15 cm dla ciągów pieszych przylegających do jezdni bitumicznej

#### 1.4. Określenia podstawowe

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 ST 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 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- pospółki,
- geowłókniny,
- grunty przydatne bez zastrzeżeń, odpowiadające wymaganiom podanym

#### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw mrozoochronnych powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw mrozoochronnych warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw mrozoochronnych powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw mrozoochronnych powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót. Do wykonania profilowania i zagęszczania warstwy mrozoochronnej należy stosować:

- sprzęt mechaniczny, tam gdzie może mieć on zastosowanie;;
- drobny sprzęt ręczny do rozkładania i profilowania ręcznego w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny nie może mieć zastosowania;
- walce statyczne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni oraz ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu;
- równiarki lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie warstwy mrozoochronnej z gruntu lub kruszywa**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w B.05.05 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwa mrozoochronna powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy mrozoochronnej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa mrozoochronna powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę mrozoochronną, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### **5.4. Odcinek próbny**

Odcinek próbny należy wykonać co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

## 5.5. Utrzymanie warstwy mrozochronnej

Warstwa mrozochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się jedynie ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

Ponadto należy wykonać badania podłoża gruntowego, według zasad określonych w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża” pkt 6.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy mrozochronnej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy mrozochronnej:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>
7	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy mrozochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy mrozochronnej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

#### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.



### 6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

### 6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy mrozoochronnej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1,0.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### 6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

- Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.
- Podłoże gruntowe, według zasad określonych w B.00.05 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża” pkt 6..

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy mrozoochronnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy mrozoochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie (ochrona) warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności   |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka                        |
| 4. | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych  |
| 5. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą   |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233200-1	B.05.06	Grunt stabilizowany cementem
-------------	------------	---------	------------------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem do  $R_m=2,5$  MPa. pod zjazdy i drogi kołowe w związku z **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul.Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy 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 podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem do  $R_m=2,5$  MPa wg PN-S-96012 [17], o grubości warstwy min. 15 cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

**1.4.3.** Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.4.** Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**1.4.5.** Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.6.** Pozostałe określenia 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 ST 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 00.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5

3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12
4	Stalność objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

## 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

## 2.6. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	do 2,2	do 5,0	0,7
2	Warstwa ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	do 1,6	do 2,5	0,6

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
  - mieszarek stacjonarnych,
  - układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:
  - mieszarek jedno lub wielowirnikowych do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - ciężkich szablonów do wyprofilowania warstwy,
  - rozsypywarek wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
  - przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
  - walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
  - zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [12].

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035 [18].

Żużel wielkopiecowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszanke kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w B.05.05 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa	
		podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	6	8

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednorześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowiezów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tej receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w

prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

## **5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

## **5.7. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,0 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

## **5.8. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

## **5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.10. Odcinek próbny

Wykonawca ma obowiązek wykonania odcinka próbnego na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu 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 podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
6	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża		
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	

9 10 11 12	Badanie spoiwa: – cementu, – wapna, – popiołów lotnych, – żużla granulowanego	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie
13	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

#### 6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

#### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

#### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

#### 6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.7.

#### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 2.7.

#### 6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, wapna, popiołów lotnych, żużla granulowanego, Wykonawca powinien określić właściwości podane w 2.2.

#### 6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

#### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3 i pkt. 2.4.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
-----	-----------------------------------	--



1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m
6	Grubość podbudowy i ulepszego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22]. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszego podłoża

Oś podbudowy i ulepszego podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszego podłoża

Grubość podbudowy i ulepszego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż: +10%, -15%.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszego podłoża

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w pkt. 2.7. dla podbudowy i ulepszego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje:

a) w przypadku wytwarzania mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

b) w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-spoiwowych na miejscu:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
4.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
6.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8.	PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego
10.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	PN-B-30020	Wapno
13.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14.	PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
15.	PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny
16.	PN-S-96011	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
17.	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
18.	PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
19.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
20.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
21.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
22.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
23.	BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
24.	BN-73/8931-10	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233200-1	B.05.07	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
-------------	------------	---------	--

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 oraz 0/63 stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę wykonuje się w ramach **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana 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 wykonywaniem podbudów z kruszyw łamanego 0/31,5 i 0/63 stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102:1997.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.3. Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 (PN-EN 933-1:2000) powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej.

Projektowane podbudowy obowiązuje pole pomiędzy krzywymi nr 1 a 2 i 1 a 3.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

##### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Kruszywa łamane podbudowa zasadnicza	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15 [3]

2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714 -15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych %(m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714 -16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931 -01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35  30	PN-B-06714 -42 [12]
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714 -18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714 -19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714 -28 [9]
11	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	80	PN-S-06102 [21]

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla kruszywa 0/31,5 stanowi warstwa odsączająca (pospółka) o CBR >20% gr. 15 cm oraz dla kruszywa łamanego 0/63 jest nim ulepszone podłoże gruntowe stabilizowane cementem o Rm 2,5MPa i gr. 15 cm.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

## 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11. (przy  $I_s=1,03$ ).

## 5.5. Odcinek próbny

Wykonawca ma obowiązek wykonać odcinek próbny co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 1 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia ( $I_s=1,03$ ).

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 1,8 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 1,8$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:  $\pm 10\%$ ,

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.
- Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
80	<b>1,03</b>	1,25	1,40	80	140

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### 7. OBIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2. | PN-B-06714-12    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych                         |
| 3. | PN-B-06714-15    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego  |
| 4. | PN-B-06714-16    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn   |
| 5. | PN-B-06714-17    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  |
| 6. | PN-B-06714-18    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 7. | PN-B-06714-19    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                      |
| 8. | PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – metoda przesiewania. |



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233200-1	B.05.08	Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
-------------	------------	---------	--

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej dla miejsc parkingowych w ramach **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy 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 i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.3. Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.4. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.5. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-001 „Wymagania ogólne” [10] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 2.

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania

##### 2.2.1. Aprobata techniczna lub deklaracja zgodności oraz wymagania dla materiałów.

Betonowa kostka brukowa, dostarczona przez producenta powinna posiadać deklarację zgodności z powołaniem na normę PN-EN 1338 lub Aprobata Techniczną.

Betonowa kostka brukowa ma spełniać wymagania zawarte w dokumentach powyżej przywołanych.

Kruszywo drobne (piasek), stosowany do spoinowania powinien spełniać wymagania zawarte w PN-EN 12620.

Należy stosować następujący rodzaj kostki betonowej:

- kolor i rodzaj kostki – wg wzoru i kształtu zaakceptowanego przez Zamawiającego lecz o grubości 8 cm,
- wytrzymałość na ściskanie kostki betonowej nie może być mniejsza niż 35 Mpa,
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu T nie może być mniejsza niż 3,6 Mpa,
- odchyłki w wymiarach - zgodne z wymaganiami określonymi w przywołanych powyżej dokumentach, lecz dla kostki wg PN-EN 1338 klasa 2 (K),
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających jak dla klasy 3 (D),
- nasiąkliwość, jak dla klasy 2 (B) czyli nie większa niż 6%,
- 4 klasa odporności na ścieranie (I)
- wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednolite. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w AT i PN-EN 1338,

- betonowa kostka brukowa musi zostać wykonana i zagęszczana na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

### **2.2.2. Materiały na podsypkę**

Kruszywo (drobne) na podsypkę cementowo-piaskową powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, cement stosowany do podsypki powinien być klasy nie wyższej niż 32,5 wg PN-EN 197-1, woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1008.

### **2.2.3. Materiał do spoinowania kostek**

Kruszywo (drobne) spełniające wymagania PN-EN 12620, woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1008.

### **2.2.4. Składowanie kostek i kruszywa do wypełnienia spoin**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-001 „Wymagania ogólne” [10] pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych OST, wymienionych w pktcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym SST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej należy stosować betoniarki lub wbudowywać materiał dostarczony z wężła betoniarskiego.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-001 „Wymagania ogólne” [10] pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach które nie powodują utraty parametrów zawartych dla danej klasy i rodzaju cementu wg PN-EN 197-1.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej OST.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-001 „Wymagania ogólne” [10] pkt 5.

### **5.2. Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami SST D-004 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża” [11].

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową

### **5.3. Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST.

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnowanie nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

#### 5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

#### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

#### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub SST.

Podsypkę cementowo-piaskową 1:4 należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypaana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarza, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W

przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

##### 1. Spoiny

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- kruszywem drobnym (piaskiem), spełniającym wymagania PN-EN 12620,

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z pórmi gumowymi.

##### 2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i wypełnianiu spoin kruszywem drobnym, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z dokumentacją projektową lub SST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom ST D-010 „Wypełnianie szczelin w nawierzchniach z betonu cementowego” [16].

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 ze spoinami wypełnionymi kruszywem drobnym (piaskiem), po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 6.

##### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- w zakresie betonowej kostki brukowej
  - aprobatę techniczną,
  - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
- w zakresie innych materiałów
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

**Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.**

##### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-004/5 [11]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w pkt 5.4	

4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [9] łąką czteromet-rową)	Jw.	Nierówności do 6 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 6 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST wymienionych w pktach 5.4 i 5.5.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] oraz niniejszej SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” [10] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez ST wymienione w pktach 5.4 i 5.5.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| 2. | PN-EN 12620      | Kruszywa do betonu.  |
| 3. | PN-EN 13139      | Kruszywa do zaprawy.   |
| 4. | PN-EN 197-1      | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.   |
| 5. | PN-EN 1008       | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. | PN-EN 1338       | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.   |
| 7. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża  |
| 8. | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego   |
| 9. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.   |

### Uwaga:

Wszystkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

Klasa 45.23	45233200-1	<b>B.05.08.1</b>	<b>Nawierzchnie asfaltowe</b>
-------------	------------	------------------	-------------------------------

**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni asfaltowych: wiążąc-profilującej i ścieralnej - z betonu asfaltowego, w ramach inwestycji: **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

**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 ST obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

**warstwa wiążąca:**

1) **AC 16 W** – o grubości warstwy 7cm;  
(betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 – wg Wytycznych Technicznych – Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2012 oraz wg PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe).

**warstwa ścieralna:**

1) **AC 11 S** – o grubości warstwy 5cm;  
(nawierzchnia z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/11mm – wg Wytycznych Technicznych – Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych – WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2012 oraz wg PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe).

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach (serii PN-EN 13108, PN-EN 12697).

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

**2.1. Rodzaje materiałów**

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanek mineralno-asfaltowych na poszczególne warstwy zostały określone w Dokumentach Aplikacyjnych – WT-1, WT-2, WT-3, zalekomendowanych przez Ministra Infrastruktury i powołane na podstawie Zarządzenia 50 z dnia 1 sierpnia 2008 roku. Wytyczne Techniczne WT-1, WT-2, WT-3 – stanowią integralną część norm serii PN-EN 13108 służących do projektowania warstw nawierzchni mineralno-asfaltowych.

**2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów dla poszczególnych warstw asfaltowych;****2.2.1. Kruszywo**

Rodzaj kruszyw stosowanych do warstw asfaltowych podano w Wytycznych Technicznych – WT-1 Kruszywa 2012 wraz z wymaganiami dla nich, w zależności od kategorii ruchu (KR1-KR2 oraz KR3-KR4 KR5-KR6), przeznaczenia (BA, SMA) i warstwy.

WT-1 Kruszywa 2012 określają zalecane właściwości i metody badania kruszywa stosowanego do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych w Polsce.

WT-1 Kruszywa 2012 nie dotyczą w szczególności materiałów uzyskiwanych z recyklingu mieszanek mineralno-asfaltowych oraz kruszyw lekkich, o których mowa w PN-EN 13055-2.

Przywołane normy dla wymagań kruszyw: PN-B-11112:1996, PN-B-11111:1996, PN-B-11113:1996, PN-S-96504:1961 wg wycofanej już normy PN-S 96025:2002 zostały również wycofane i zastąpione normą serii PN-EN 13043:2004 (norma kwalifikacyjna). Dla określenia właściwości kruszywa do mieszanki mineralnej należy zastosować krajowy dokument aplikacyjny do normy PN-EN 13043:2004.

**Kruszywo do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

**Tablica 2.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

LP	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20	Gc90/20	Gc90/20

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G20/17,5	G20/15	G20/15
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2	f2	f2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI 35 lub SI 35	FI 25 lub SI 25	FI 25 lub SI 25
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C deklarowana	C 90/1	C 95/1
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: 1) grupa kruszyw A (tablica 8.1.) 2) grupa kruszyw B (tablica 8.1.)	LA 30 LA 35	LA 30 LA 35	LA 25 LA 30
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	Wcm 0,5 a)	Wcm 0,5 a)	Wcm 0,5 a)
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F 1	F 1	F 1
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB LA	SB LA	SB LA
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	Deklarowany przez producenta	Deklarowany przez producenta	Deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC 0,1	mLPC 0,1	mLPC 0,1
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	W y m a g a n a odporność	W y m a g a n a odporność	W y m a g a n a odporność
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	W y m a g a n a odporność	W y m a g a n a odporność	W y m a g a n a odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V 3,5	V 3,5	V 3,5

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.

**Tablica 2.2 Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

LP	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF 85	GF 85	GF 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	GTC20	GTC20
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f 16	f 16	f 16
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF 10	MBF 10	MBF 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz.8, kategoria nie niższa niż:	E cs Deklarowana	E cs 30	E cs 30
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m LPC 0,1	m LPC 0,1	m LPC 0,1

**Tablica 2.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego**

LP	Właściwości wypełniacza	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	Zgodne z tablicą 24	Zgodne z tablicą 24	Zgodne z tablicą 24
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF 10	MBF 10	MBF 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	1% (m/m)	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V 28/45	V 28/45	V 28/45
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	D R&B 8/25	D R&B 8/25	D R&B 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS 10	WS 10	WS 10
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC 70	CC 70	CC 70
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K a 1 0 , K a deklarowana	K a 1 0 , K a deklarowana	Ka10,Ka deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN deklarowana	BN deklarowana	BN deklarowana

#### Kruszywo do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM

**Tablica 4.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM**

LP	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc85/20	Gc90/15	Gc90/15



2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G20/15	G25/15	G25/15
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2	f2	f2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI 25 lub SI 25	FI 20 lub SI 20	FI 20 lub SI 20
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C deklarowana	C 100/0	C 100/0
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż: 1) grupa kruszyw A (tablica 8.1.) 2) grupa kruszyw B (tablica 8.1.)	LA 25 LA 30 PSV deklarowana	LA 25 LA 30 PSV 50	LA 20 LA 25 PSV 50
7	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	Wcm 0,5 a)	Wcm 0,5 a)	Wcm 0,5 a)
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	FNaCl 7	FNaCl 7	FNaCl 7
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB LA	SB LA	SB LA
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	Deklarowany przez producenta	Deklarowany przez producenta	Deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC 0,1	mLPC 0,1	mLPC 0,1
14	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	Wymagana odporność	Wymagana odporność	Wymagana odporność
15	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	Wymagana odporność	Wymagana odporność	Wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V 3,5	V 3,5	V 3,5

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.

**Tablica 4.2 Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM**

LP	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF 85	GF 85	GF 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	GTC20	GTC20
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f 16	f 16	f 16
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF 10	MBF 10	MBF 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz.8, kategoria nie niższa niż:	E cs Deklarowana	E cs 30	E cs 30
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
7	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m LPC 0,1	m LPC 0,1	m LPC 0,1

**Tablica 4.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM**

LP	Właściwości wypełniacza	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	Zgodne z tablicą 24	Zgodne z tablicą 24	Zgodne z tablicą 24
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF 10	MBF 10	MBF 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)	1% (m/m)	1% (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V 28/45	V 28/45	V 28/45
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	D R&B 8/25	D R&B 8/25	D R&B 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS 10	WS 10	WS 10
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC 70	CC 70	CC 70
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K a 2 0 , K a 1 0 , K a	K a 2 0 , K a 1 0 , K a	K a 2 0 , K a 1 0 , K a
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN deklarowana	BN deklarowana	BN deklarowana

**Tablica 55. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
		Kruszywo drobne 2/4, 2/5
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1	GF 85 GC 90/10
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f 3 f 0,5 a) lub f 1 b)

4.1.10.	Kancistość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż	ECS Deklarowana	ECS Deklarowana
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV 50	PSV 50
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	Deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	m LPC 0,1	m LPC 0,1

a) dotyczy asfaltu lanego

b) dotyczy mieszanek wałowanych

### 2.2.2 Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą należy stosować asfalt drogowy D35/50 (według PN-EN 12591), natomiast do warstwy ścieralnej należy stosować asfalt modyfikowany PMB 45/80-65 (według PN-EN 14023).

Jako lepiszcza w mieszankach mineralno-asfaltowych są stosowane asfalty drogowe – według PN-EN 12591, asfalty drogowe twarde – według PN-EN 13924, asfalty modyfikowane polimerami – polimeroasfalty drogowe – według PN-EN 14023, asfalty drogowe wielorodzajowe oraz inne lepiszcza według aprobat technicznych.

### 2.2.3 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące na podstawie norm lub aprobat technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

### 2.2.4 Środek adhezyjny

Do mieszanki mma należy wyłącznie stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

### 2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności wydaną przez dostawcę.

### 2.4. Składowanie materiałów

#### 2.4.1. Składowanie kruszywa

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

#### 2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze – np. olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami S

#### 3.1. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki co najmniej 100 t/h.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

#### 3.2. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

#### 3.3. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

##### 4.1. Transport kruszywa

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

##### 4.2. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

##### 4.3. Transport asfaltu

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

##### 4.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę spełniającą wymagania zawarte w normie PN-EN 13108 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 (nie niższą niż minimalna temperatura wytwarzania i nie wyższą od deklarowanej przez producenta asfaltu). Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### 5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszanke mineralno-asfaltową, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji wraz z wynikami badań wszystkich materiałów wchodzących w skład mieszanki.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

doborze składników mieszanki,

doborze optymalnej ilości asfaltu,

określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

##### a) **Beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej – projektowanie funkcjonalne**

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstw wiążącej i wyrównawczej, projektowane metodą funkcjonalną podano w tablicy 19 – WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

**Tablica 19. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR3-KR6 (projektowanie funkcjonalne)**

Właściwości	Przesiew,		[% (m/m)]	
	AC 16 W	KR3-KR6	AC 22 W	KR3-6
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	-	-
2	10	50	10	50
0,063	2,0	12,0	2,0	11,0
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	Bmin	3,0	Bmin	3,0

##### **Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej – projektowanie funkcjonalne**

**Tablica 20. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR3-KR6 (projektowanie funkcjonalne)**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	Vmin 3,0 Vmax 7	Vmin 3,0 Vmax 7
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 st.C, 10 000 cykli	WTSAIR 0,30 PRDAIR 5,0	WTSAIR 0,30 PRDAIR 5,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 st. C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15 st. C	ITSR80	ITSR80
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temperatura 10 st. C, częstość 10 Hz	Smin9000	Smin9000

Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temperatura 10 st. C, częstota 10 Hz	E6-115	E6-115
---	--------------------------------	---	--------	--------

#### **Mieszanka SMA do warstwy ściieralnej**

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu, zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe. Włókna te mogą być również stosowane w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeżeli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

**Tablica 31. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ściieralnej**

Właściwości	Przesiew, [% (m/m)]					
	SMA 5	KR1-KR4	SMA 8	KR1-KR6	SMA 11	KR3-6
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	50	65
5,6	90	100	35	60	35	45
2	30	40	20	30	20	30
0,063	7,0	12,0	7,0	12,0	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	Bmin	6,8	Bmin	6,6	Bmin	6,0

#### **Wymagane właściwości mieszanki SMA**

**Tablica 33. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ściieralnej, KR3-KR4**

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 5	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	Vmin 2,0 Vmax 4	Vmin 2,0 Vmax 4	Vmin 3,0 Vmax 4
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 st.C, 10 000 cykli	WTSAIR 0,70 PRDAIR 7,0	WTSAIR 0,70 PRDAIR 7,0	WTSAIR 0,70 PRDAIR 7,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 st. C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15 st. C	ITSR90	ITSR90	ITSR90
Spływność lepiszcza	—	PN-EN 12697-18, p.5	D0,3	D0,3	D0,3

#### **5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej wg PN-EN 13108 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

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 30o C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808, albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybko rozpadających kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego. Zaleca się również stosowanie emulsji asfaltowych modyfikowanych. Zaleca się emulsję asfaltową C 60 BP 1-S do dróg o kategorii ruchu KR3-KR6 oraz C40 BF 1-S do dróg o kategorii ruchu KR1-KR2.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsji wolnorozpadającej, a do skropienia podłoża zawierającego cement – emulsję o pH większym niż 4.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie, przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki

mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

**Tablica 56. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe – z wyłączeniem warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą, zgodnie z zapisami w p.8.7.2 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna pod	nierówność warstwę,	podłoża [mm]
		ścieralną	wiązącą	podbudowy
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6	9	12
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8	10	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8	10	12
Z, L, D	Pasy ruchu	9	12	15

**Tablica 57. Zalecane ilości pozostałego lepiscza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową**

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiscza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 – 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	0,3 – 0,5 a) + 0,7 – 1,0 b)
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 – 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3 – 0,5
Warstwa wiążąca z asfaltu porowatego PA	Podbudowa asfaltowa	0,1 – 0,3 c)
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3 c)
Warstwa ścieralna z mieszanki BBTM	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,4 – 0,8 c)
Warstwa ścieralna z asfaltu porowatego PA d)	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 – 0,3 c) d)

a) zalecana emulsja o pH > 4

b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych

c) zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiscza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją

d) jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego, to nie należy stosować skropienia

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5o C. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

**Tablica 58. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura	otoczenia [st. C]
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Naprawa nawierzchni asfaltem lanym	-2	0
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3cm	+5	+10
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa podbudowy	-5	-3

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę mineralno-asfaltową przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwatrowania próbki do badania składu mieszanki mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości.

Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz badania typu.

Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez laboratorium wytypowane przez Inżyniera.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

**Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicach.**

**Tablica 64. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8a)	od 9 do 19a)	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	+/- 0,6	+/- 0,55	+/- 0,50	+/- 0,40	+/- 0,35	+/- 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	+/- 0,5	+/- 0,45	+/- 0,40	+/- 0,40	+/- 0,35	+/- 0,30
MA	+/- 0,5	+/- 0,45	+/- 0,40	+/- 0,35	+/- 0,30	+/- 0,25

a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania.

**Tablica 65. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	+/- 4,0	+/- 3,6	+/- 3,2	+/- 2,9	+/- 2,4	+/- 2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	+/- 3,0	+/- 2,7	+/- 2,4	+/- 2,1	+/- 1,8	+/- 1,5
MA	+/- 4,5	+/- 3,6	+/- 3,2	+/- 2,8	+/- 2,5	+/- 2,2
PA	+/- 2,0	+/- 1,7	+/- 1,5	+/- 1,4	+/- 1,3	+/- 1,2

**Tablica 66. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC gruboziarniste	+/- 5,0	+/- 4,4	+/- 3,9	+/- 3,4	+/- 2,7	+/- 2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	+/- 4,0	+/- 3,6	+/- 3,3	+/- 2,9	+/- 2,5	+/- 2,0

**Tablica 67. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063mm do 2mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	+/- 8,0	+/- 6,1	+/- 5,0	+/- 4,1	+/- 3,3	+/- 3,0
PA	+/- 3,0	+/- 2,2	+/- 2,0	+/- 1,9	+/- 1,8	+/- 1,7

**Tablica 68. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	+/- 8,0	+/- 6,1	+/- 5,0	+/- 4,1	+/- 3,3	+/- 3,0
PA	+/- 6,0	+/- 4,9	+/- 4,3	+/- 3,7	+/- 3,2	+/- 3,0

**Tablica 69. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA 11	+/- 7,0	+/- 6,1	+/- 5,4	+/- 4,9	+/- 4,4	+/- 4,0

**Tablica 70. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	- 9,0 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	+/- 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	+/- 4,0

## 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania warstw z betonu asfaltowego, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m<sup>2</sup>.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywania (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej (wg normy PN-EN 13108 i WT-2).

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna być zgodna z określoną na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 59 wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

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

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

## 6. Kontrola jakości Robót

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów (oraz badania typu), przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami ST.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

**Tablica 1. Minimalna częstość badania właściwości kruszywa obowiązująca producenta**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwość	Komentarz	Metoda badania	Minimalna częstość badania
		<b>Kruszywo grube</b>	<b>(naturalne lub</b>	<b>sztuczne)</b>
4.1.3.	Uziarnienie	Dotyczy kruszywa każdego wymiaru	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia	Dotyczy kruszywa każdego wymiaru	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.6.	Zawartość pyłu	Dotyczy kruszywa każdego wymiaru	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.8.	Kształt kruszywa	Częstość badań dotyczy kruszywa przekruszonego lub łamanego. Częstość badań żwiru zależy od jednorodności złoża i może ulec zmniejszeniu	PN-EN 933-3 PN-EN 933-4	1 raz w miesiącu
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	Badanie dotyczy tylko kruszywa przekruszonego lub łamanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	PN-EN 933-5	1 raz w miesiącu
4.2.2.	Odporność na rozdrabnianie		PN-EN 1097-2, rozdział 5	1 raz w roku
4.2.3.	Odporność na polerowanie	Badanie dotyczy tylko kruszywa przeznaczonego do warstwy ścieralnej	PN-EN 1097-8	1 raz na rok
4.3.1.	Gęstość ziaren		PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	1 raz na 2 lata
4.3.3.	Gęstość nasypowa		PN-EN 1097-3	1 raz na 2 lata
4.4.1.	Nasiąkliwość kruszywa jako wskaźnik mrozoodporności	Badanie nie dotyczy kruszywa z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1097-6, załącznik B	1 raz na 2 lata
4.4.2.	Mrozoodporność	1) Badanie dotyczy kruszywa grubego przeznaczonego do warstw nawierzchni poniżej warstwy ścieralnej  2) Badanie w 1% roztworze NaCl dotyczy kruszywa grubego przeznaczonego do warstwy ścieralnej oraz do warstwy wiążącej pozostawionej na zimę bez przykrycia warstwą ścieralną	PN-EN 1367-1, załącznik B	1 raz na 2 lata
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu	Badanie dotyczy kruszywa bazaltowego	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	1 raz na rok
4.5.2.	Skład chemiczny	Uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	1 raz na 5 lat
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie		PN-EN 1744-1 p.14.2	1 raz na rok

4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	Badanie dotyczy kruszywa z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1, p.19.1	2 razy na rok
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	Badanie dotyczy kruszywa z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1, p.19.2	2 razy na rok
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego	Badanie dotyczy kruszywa z żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, p.19.3	2 razy na rok
6.2.	Substancje niebezpieczne (np. promieniowanie radioaktywne, uwalniane metale ciężkie, WWA lub inne substancje szkodliwe)	Wymagane jest określenie substancji niebezpiecznych na etapie wstępnego badania typu kruszywa. Dotyczy to zwłaszcza kruszywa sztucznego	W e d ł u g obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska	1 raz na 5 lat i w wypadku wątpliwości
<b>Kruszywo drobne i o</b>		<b>ciągłym uziarnieniu</b>	<b>(naturalne lub</b>	<b>sztuczne)</b>
4.1.3.	Uziarnienie	Dotyczy kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu 0/D, przy D ≤ 8mm	Dotyczy kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.6.	Zawartość pyłu	Dotyczy kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	1 raz na tydzień
4.1.7.	Jakość pyłu	Badanie w wypadku, gdy zawartość pyłu w kruszywie jest nie mniejsza niż 3% (m/m)	PN-EN 933-9	2 razy na rok i w wypadku wątpliwości
4.1.10.	Kanciastość kruszywa	Dotyczy kruszywa drobnego	PN-EN 933-6	1 raz na miesiąc
4.3.1.	Gęstość ziaren		P N - E N 1 0 9 7 - 6 , rozdział 9	1 raz na 2 lata
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie		PN-EN 1744-1 p. 14.2	1 raz na rok
6.2.	Substancje niebezpieczne (np. promieniowanie radioaktywne, uwalniane metale ciężkie, WWA lub inne substancje szkodliwe)	Wymagane jest określenie substancji niebezpiecznych na etapie wstępnego badania typu kruszywa. Dotyczy to zwłaszcza kruszywa sztucznego	W e d ł u g obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska	1 raz na 5 lat i w wypadku wątpliwości
		<b>Wypełniacz</b>		
5.2.1.	Uziarnienie		PN-EN 933-10	1 raz na tydzień
5.2.2.	Jakość pyłu		PN-EN 933-9	2 razy na rok i w wypadku wątpliwości
5.3.1.	Zawartość wody		PN-EN 1097-5	2 razy na tydzień
5.3.2.	Gęstość		PN-EN 1097-7	2 razy na rok
5.6.4.		Oznaczanie do oceny prawidłowości produkcji		1 raz na tydzień
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu	Badanie według Rigdena	PN-EN 1097-4	2 razy na rok
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia	Badanie metodą PiK	PN-EN 13179-1	2 razy na rok
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie		P N - E N 1 7 4 4 - 1 , rozdział 16	1 raz na 2 lata
5.5.3.	Zawartość węgla wapnia w wypełniaczu wapiennym		PN-EN 196-21	1 raz na rok
5.6.2.	„Liczba asfaltowa”	Oznaczanie do oceny prawidłowości produkcji	PN-EN 13179-2	1 raz na tydzień
6.2.	Substancje niebezpieczne (np. promieniowanie radioaktywne, uwalniane metale ciężkie, WWA lub inne substancje szkodliwe)	Wymagane jest określenie substancji niebezpiecznych na etapie wstępnego badania typu	W e d ł u g obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska	1 raz na 5 lat i w wypadku wątpliwości

#### **Grubość warstwy i zagęszczenie**

**Tablica 59. Typ i wymiar mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw nawierzchni**

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa projektowanie empiryczne	AC 16 P, KR1-KR4	5,0 – 14,0	≥ 98	4,0 – 10,0
	AC 22 P, KR1-KR4	7,0 – 14,0	≥ 98	4,0 – 10,0
	AC 16 P, KR5-KR6	5,0 – 14,0	≥ 98	5,0 – 10,0
	AC 22 P, KR5-KR6	7,0 – 14,0	≥ 98	5,0 – 10,0
Podbudowa projektowanie funkcjonalne	AC 16 P, KR3-KR4	5,0 – 14,0	≥ 98	3,0 – 10,0
	AC 22 P, KR3-KR4	7,0 – 14,0	≥ 98	3,0 – 10,0
	AC 16 P, KR5-KR6	5,0 – 14,0	≥ 98	4,0 – 10,0
	AC 22 P, KR5-KR6	7,0 – 14,0	≥ 98	4,0 – 10,0
	AC WMS 11	4,0 – 12,0	≥ 98	2,0 – 5,0
	AC WMS 16	5,0 – 14,0	≥ 98	2,0 – 5,0
Wiążąca,	AC 11 W, KR1-KR2	4,0 – 10,0	≥ 98	3,0 – 6,0
	AC 16 W, KR1-KR2	5,0 – 10,0	≥ 98	3,0 – 6,0



projektowanie	AC 16 W, KR3-KR6	5,0 – 10,0	≥ 98	4,0 – 7,0
empiryczne	AC 22 W, KR3-KR6	7,0 – 10,0	≥ 98	4,0 – 7,0
Wiążąca projektowanie funkcjonalne	AC 16 W, KR3-KR4	5,0 – 10,0	≥ 98	3,0 – 7,0
	AC 22 W, KR3-KR4	7,0 – 10,0	≥ 98	3,0 – 7,0
	AC 16 W, KR5-KR6	5,0 – 10,0	≥ 98	4,0 – 7,0
	AC 22 W, KR5-KR6	7,0 – 10,0	≥ 98	4,0 – 7,0
	AC WMS 11	4,0 – 10,0	≥ 98	2,0 – 5,0
	AC WMS 16	5,0 – 10,0	≥ 98	2,0 – 5,0
Wiążąca	MA 8 W	2,5 – 3,5	-	-
	MA 11 W	3,5 – 4,0	-	-
	PA 16	6,0 – 10,0	≥ 97	22 - 32
Ścieralna projektowanie empiryczne	AC 5 S, KR1-KR2	2,0 – 4,0	≥ 97	1,0 – 4,0
	AC 8 S, KR1-KR2	2,5 – 4,5	≥ 97	1,0 – 4,0
	AC 11 S, KR1-KR2	3,0 – 5,0	≥ 98	1,0 – 4,0
	AC 8 S, KR3-KR4	2,5 – 4,5	≥ 97	2,0 – 5,0
	AC 11 S, KR3-KR4	3,0 – 5,0	≥ 98	2,0 – 5,0
Ścieralna	SMA 5	2,0 – 4,0	≥ 97	2,0 – 6,0
	SMA 8	2,5 – 5,0	≥ 97	2,0 – 6,0
	SMA 11	3,5 – 5,0	≥ 97	3,0 – 6,0
	BBTM 8	1,0 – 3,0	-	3,0 – 6,0
	BBTM 11	1,5 – 3,5	-	3,0 – 6,0
	PA 8	4,0 – 5,0	≥ 97	18 – 24
	PA 11	5,0 – 6,0	≥ 97	18 – 24
	MA 5	2,0 – 3,0	-	-
	MA 8	2,5 – 3,5	-	-
	MA 11	3,5 – 4,0	-	-

### 3. Temperatura składników

Dozór ciągły

### 4. Temperatura mieszanki

Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania

### 6. Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki

Dwa razy dziennie

#### BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY Z BETONU ASFALTOWEGO

#### Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie

2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m<sup>2</sup>,

#### 6.2.2. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 1 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami ST i przywołanymi normami oraz dokumentami aplikacyjnymi. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

#### 6.2.3. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy 1 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST. Wszystkie odchyłki od uziarnienia należy na bieżąco uwzględnić w receptie roboczej otaczarni.

#### 6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Należy kontrolować każdą dostarczoną dostawę asfaltu. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST i polskimi normami.

#### 6.2.5. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarni – pomiar ciągły. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST i W-T-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

#### 6.2.6. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną.

Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

#### 6.2.7. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 48 należy kontrolować zawartość asfaltu. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, z próbki pobranej w miejscu wbudowania mieszanki. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą, przy zachowaniu tolerancji podanej w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

#### 6.2.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w SST.

#### 6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy 48. Wyniki powinny być zgodne z wartościami podanymi w SST oraz WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

#### 6.2.10. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek wg WT-2 i polskich norm. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o wartość tolerancji podanej w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

#### 6.2.11. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 59.

#### 6.2.12. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolną przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w tablicy 59.

**Tablica 48. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty b)	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki  Granulat asfaltowy a) (PN-EN 13108-8)	Typ		
	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1

a) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań

b) dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023

**Tablica 49. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych**

Właściwość	Metoda badania	AC	AC WMS	BBTM	SMA	MA	PA
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1	1	1	1	1	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1	1	1	1	1	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1	1	1	1	-	1

Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	1	-	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	-	-	-	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1	1	1	1	-	1
Splywność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-	-	-	1	-	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1	1	-	1	-	-
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2\text{mm}$	-	-	-	-	1	-
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1	1	-	-	-	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1	1	-	-	-	-
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1	-	1	1	1	1
Odporność na środki odładzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1	-	1	1	1	1
Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-17	-	-	-	-	-	1

**Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową**

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne próbkę od Mieszanki drobno-ziarniste	odchylenie założonego Mieszanki grubo-ziarniste	pojedynczej składu [%] Asfalt lany	Dopuszczalne założonego Mieszanki drobno-ziarniste	odchylenie składu [%] Mieszanki grubo-ziarniste	średnie od Asfalt lany
D	-8 do +5	-9 do +5	-8 do +5	+/- 4	+/- 5	+/- 4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego 2mm	+/- 7 +/- 6	+/- 9 +/- 7	+/- 8 +/- 8	+/- 4 +/- 3	+/- 4 +/- 3	+/- 4 +/- 3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego 0,063mm	+/- 4 +/- 2	+/- 5 +/- 3	- +/- 4	+/- 2 +/- 1	+/- 2 +/- 2	- +/- 2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	+/- 0,5	+/- 0,6	+/- 0,5	+/- 0,3	+/- 0,3	+/- 0,25

**Tablica 51. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni**

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

**Tablica 52. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji kategorii Y i Z wg załącznika A, PN-EN 13108-21**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań poziomu PPZ, PPZ A	gotowego wyrobu, co PPZ B	w zależności od PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000t	1000t	500t
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000t	500t	250t

**Tablica 53. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21**

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000t

**Tablica 54. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21**

		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+	-
Gdy jest używany destrukcyjny asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+	+
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-	+

### 6.3. Badania cech geometrycznych warstw z betonu asfaltowego

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

1. Szerokość warstwy - 3 razy na 1 km
2. Równość podłużna - 10 razy na 1 km
3. Równość poprzeczna - 10 razy na 1 km
4. Spadki poprzeczne - 10 razy na 1 km\*)
5. Rzędne wysokościowe - co 50 m
6. Złącza podłużne i poprzeczne - każde złącze
7. Wygląd zewnętrzny - cała powierzchnia wykonanego odcinka

\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych

**Tablica 60. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 3,7
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,6

**Tablica 61. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego**

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyłeń równości poprzecznej [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

#### 6.3.2. Szerokość warstwy

Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.3. Spadek poprzeczny warstwy

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

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe warstwy

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z Dokumentacją Projektową. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.5. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.3.6. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 7. Obmiar Robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-1. „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-1 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-1 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m2 nawierzchni asfaltowej uwzględnia:  
 prace pomiarowe  
 roboty przygotowawcze,  
 oznakowanie robót,  
 zakup i transport materiałów,  
 opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,  
 wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,  
 wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,  
 posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,  
 rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,  
 przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST i normach związanych  
 uszorstnienie nawierzchni  
 skropienie warstw i podłoża odpowiednią emulsją asfaltową

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
2	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4	PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
5	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
6	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
8	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
9	PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utwalanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
10	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
11	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
12	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
13	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
14	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
15	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
16	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
17	PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
18	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
19	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
20	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
21	PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
22	PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
23	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
24	PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
25	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
26	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
27	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
28	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
29	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
30	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
31	PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
32	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

33	PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
34	PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
35	PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
36	PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
37	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
38	PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
39	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
40	PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
41	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwłodziowe
42	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
43	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
44	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
45	PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
46	PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
47	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany
48	PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 7: Asfalt porowaty
49	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
50	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
51	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52	PN-EN 196-2	Metody badania cementu – analiza chemiczna cementu

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233200-1	B.05.09	Obrzeża betonowe
-------------	------------	---------	------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące ustawienia obrzeży betonowych w ramach **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie** w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.

#### 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 ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych 8x30x100cm na ławie betonowej C12/15.

Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Obramowanie chodników** – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów
- 1.4.2. **Koryto chodnika** – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.
- 1.4.3. **Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (obrzeży betonowych, betonu, kruszywa) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby posiadające Deklarację Zgodności z powołaniem na aktualnie obowiązujące normy oraz Aprobatację Techniczną IBDiM.

#### 2.2. Obrzeża betonowe

Do wykonania robót należy użyć obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100cm.

\*) Beton obrzeży powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu nie niższa niż 30MPa,
- nasiąkliwość ≤ 4%, mrozoodporność F150 wg PN-B-06250

\*) Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ±3mm,
- dla szerokości i długości ±8mm.

\*) Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży 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 nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
------------------------	---------------------------------------

		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi obrzeży

- kruszywo drobne (piasek) spełniający wymagania PN-EN 12620,
- mieszanka cementowo-piaskowa 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- mieszanka cementowo-piaskowa 1:2 (zaprawa) dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) spełniającego wymagania PN-EN 13139,

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Koryto

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $f_s \geq 1,00$ .

### 5.2. Ława

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi ława z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1:2003, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Beton rozścielić bezpośrednio w wykopie i zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.

### 5.3. Ustawienie obrzeży

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Światło obrzeży (odległość górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) powinno wynosić 3cm. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 5mm. Spoiny między obrzeżami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.



## 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### 6.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z pkt.2 niniejszej ST.

## 6.2. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

a) obrzeża:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Aprobaty Techniczne lub Deklarację Zgodności
- komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych przed przystąpieniem do robót 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 krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021:1980.

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

b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg PN-EN 933-1), pozostałe wymagania wg norm PN-EN 12620 i PN-EN 13139 i norm z nimi związanych
- właściwości cementu klasy 32,5N – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm.

## 6.3. Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm
- b) światło obrzeży od strony chodnika – co 20mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$ cm na każde 100 mb,
- c) usytuowanie w planie – co 20mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łątą 4 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ułożonych obrzeży.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1 m ułożenia obrzeży obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie ławy z betonu C12/15,
- ustawienie obrzeży,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego zagęszczeniem (ubiciem),
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1.PN-B-06050:1999  | Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.                       |
| 2.PN-EN 206-1:2003 | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.        |
| 3.PN-B-10021:1980  | Prefabrykaty budowlane z betonu – Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 4.PN-EN 1340:2004  | Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań.                       |

- 5.PN-EN 12620:2004      Kruszywa do betonu.
- 6.PN-EN 14157:2005      Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie.
- 7.PN-EN 197-1:2002      Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 8.PN-EN 13139:2003      Kruszywa do zaprawy.
- 9.PN-EN 933-1:2000      Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
- 10.PN-EN 1008:2004      Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 11.PN-B-04481:1988      Grunty budowlane – Badania próbek gruntu.
- 12.PN-B-06714/12      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 13.PN-EN 1744-1:2000      Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
- 14.PN-N-03010:1983      Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
- 15.BN-80/6775-03/01      Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- 16.BN-80/6775-03/04      Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- 17.BN-68/8933-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233200-1	B.05.10	Krawężniki betonowe
-------------	------------	---------	---------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót i odbioru krawężników w ramach **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie krawężników prostokątnych, ściętych 15x30x100 cm, typu ciężkiego 20x30x100cm - na ławie betonowej C12/15 z oporem.

Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

c)a.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość – Aprobata Techniczna lub Deklaracja Zgodności na podstawie przeprowadzonych badań.

#### 2.2. Krawężniki betonowe – wymagania techniczne

Dostarczony krawężnik powinien posiadać aktualną Deklarację producenta.

Krawężnik powinien być wykonany metodą wibroprasowania.

Wymagania dla krawężnika powinny odpowiadać normie PN-EN 1340:

- w zakresie geometrii,
- nasiąkliwość jak dla klasy 2 (wartość średnia  $\leq 6\%$  masy),
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – ubytek masy po badaniu, wartość średnia  $\leq 1,0\text{kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik  $> 1,5$ ;
- wytrzymałość na zginanie jak dla klasy 3 – min. Wytrzymałość na zginanie  $4,8\text{MPa}$ ;
- odporność na ścieranie jak dla klasy 4:  $\leq 20\text{mm}$  (pomiar wykonany zgodnie z metodą określoną w załączniku G do PN-EN 1340).

Kształt i wymiary krawężników betonowych przedstawiono w Dokumentacji projektowej.

Deklarowana przez producenta wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza niż wskazana w Dokumentacji projektowej ( $30\text{MPa}$ ). Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy, pęknięcia lub odpryski. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów powinny być zgodne z normą PN-EN 1340 (lecz nie więcej niż wysokości  $\pm 3\text{ mm}$ ,

- szerokości i długości  $\pm 8\text{ mm}$ .

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1340.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

#### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) spełniającego wymagania PN-EN 12620,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego (piasku naturalnego) wg PN-EN 13139.

#### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 wynosiła  $90 \div 120$  w temperaturze 25°C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK –  $54 \div 65^\circ\text{C}$ ,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180°C,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45°C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze  $180 \div 200^\circ\text{C}$  bez utraty właściwości,
- odporność na zamarzanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

#### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy C12/15 według PN-EN 206-1:2003. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu klasy 32.5N wg PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-EN 12620; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-EN 1008,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-EN 206-1:2003 i posiadających Aprobate Techniczną IBDiM lub Deklarację Zgodności wg aktualnie obowiązujących norm.

#### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w normie PN-EN 197-1 dla danego rodzaju i klasy. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywa należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.1. Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

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

#### 3.2. Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją (wymagania te zawarte są w normie PN-EN 206-1:2003).

Transport cementu nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w normie PN-EN 197-1 dla danego rodzaju i klasy. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Pozostałe materiały wg ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-EN 206-1:2003 z betonu C12/15, przy czym należy stosować minimum, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie półtorej godziny od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm, po jej zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm; minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki łukowe, o odpowiednim łuku, zgodnie z dokumentacją projektową.

Światło krawężnika od strony nawierzchni jezdni parkingowej powinna wynosić 12 cm, a przy przejściach dla pieszych 2 cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, tekstury, pomiar kształtu i wymiarów krawężnika należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1340. Odporność na warunki atmosferyczne, jeżeli zachodzi taka potrzeba należy zbadać metodami określonymi w PN-1340, załączniki D i E.

Ponadto należy sprawdzić:

- a) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin,
- b) masę zalewową- jej zgodność z właściwościami podanymi w deklaracji producenta z wymaganiami specyfikacji,

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1$  cm na każde 100mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 4 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

#### 6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 4 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

#### 6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin i materiału na podsypkę

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 Mpa.

Wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 \geq 10$  MPa,  $R28 \geq 14$  MPa.

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny

muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

## 7. OBIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w wymaganiach ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia 1 m krawężnika uwzględnia:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej C12/15,
- przygotowanie, rozścielenie podsypki i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 3 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |  |
|-----|---------------|--|
| 1.  | PN-EN 1340    | Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań.  |
| 2.  | PN-EN 206-1   | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  |
| 3.  | PN-EN 12620   | Kruszywa do betonu.  |
| 4.  | PN-EN 13139   | Kruszywa do zaprawy.   |
| 5.  | PN-B-10021    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.   |
| 6.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.   |
| 7.  | PN-EN 197-1   | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 8.  | PN-EN 1008    | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 9.  | PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe – oznaczanie penetracji igłą.   |
| 10. | PN-EN 933-1   | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| 11. | PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.   |
| 12. | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.  |
| 13. | BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.   |
| 14. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.  |

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Klasa 45.23	45233290-8	B.05.11	Oznakowanie pionowe
-------------	------------	---------	---------------------

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w związku **Przebudowa oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zakładająca powiększenie istniejącego oddziału do 6 łóżek poprzez dobudowę fragmentu nowej kubatury, przebudowę oddziału położniczo - ginekologicznego i noworodkowego oraz przebudowę traktu porodowego Szpitala w Kępnie w celu dostosowania do wymogów prawa przy ul. Szpitalnej 7 na dz. nr 1909/1; AM-4; obręb 0001 Kępno; jednostka ewidencyjna 300803\_4; ul. Szpitalna 7; Kępno; woj. wielkopolskie; powiat kępiński; gmina Kępno.**

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

**1.4.3.** Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

**1.4.4.** Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

**1.4.5.** Zapory drogowe typu U-20 -  
powierzchnia zapory profilowana, wykonana z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 1,5 - 2mm,  
lico zapory- folia odblaskowa I generacji,  
zamocowanie bezpośrednio na stojaku wraz z obciążnikiem.

**1.4.6.** Tablice prowadzące typu U-3 i kierujące U-21:  
tablice profilowane - wykonane z blachy stalowej ocynkowanej gr. 1,5 - 2 mm,  
lico tablic - folia odblaskowa I generacji,  
zamocowanie bezpośrednio na stojaku wraz z obciążnikiem.

**1.4.7.** płotek przeszkodowy:  
element służący do wygrózdzenia miejsc niebezpiecznych o długości od 2 do 3 mb przy wysokości od 1 do 1,1 m.

**1.4.8.** Tablica:  
tarcza tablicy profilowana - wykonana z blachy stalowej ocynkowanej gr. 1,5 - 2 mm,  
lico - folia odblaskowa I generacji,  
zamocowanie - uniwersalny uchwyt o profilu ceowym, lub płaskownik przymocowany do tarczy tablicy, obejmujący z możliwością regulacji w zależności od rodzaju i średnicy podpory (słupka).

**1.4.9.** Podstawa do znaków tymczasowych:  
stosowana jako obciążnik do oznakowania tymczasowego, wykonana z mieszanek recyklingowych lub prefabrykowanych elementów betonowych zbrojonych - o wadze 20-30 kg. Elementy z mieszanek recyklingowych wykorzystywane do obciążenia zastaw, elementy betonowe zbrojone – do obciążenia słupków oznakowania.

**1.4.10.** Taśma ostrzegawcza U-22a, U-22b:  
taśma ostrzegawcza biało-czerwona w rolkach ( 500 m ). Szerokość taśmy 80mm.

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, tablic prowadzących oraz zapór drogowych na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

## **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków docelowych mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Mocowanie konstrukcji wsporczych znaków tymczasowych może być wykonywane jako:

- obciążniki wykonane z mieszanek recyklingowych lub prefabrykowanych elementów betonowych zbrojonych - o wadze 20-30 kg. Elementy z mieszanek recyklingowych wykorzystywane do obciążeń zastaw, elementy betonowe zbrojone – do obciążeń słupków oznakowania.
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

## **2.4. Konstrukcje wsporcze**

### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur.

### **2.4.2. Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

## **2.5. Tarcza znaku**

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium.

### **2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej**

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### **2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej**

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

### **2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku**



Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

## **2.6. Znaki, tablice prowadzące i zapory drogowe odblaskowe**

### **2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe, tablice prowadzące i zapory drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku (zapory, tablicy) materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

### **2.6.2. Wymagania jakościowe znaku, tablicy prowadzącej i zapory drogowej odblaskowej**

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Powierzchnia lica znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej.

Dokładność rysunku znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej powinna być taka, aby wady konturów znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej nie były większe niż 2 mm.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej).

## **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego, zapór drogowych i tablic prowadzących powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport znaków, zapór drogowych i tablic prowadzących, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, zapory drogowej i tablicy prowadzącej,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu, posiadanego sprzętu i przyjętego sposobu posadowienia.

#### 5.4. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.4. Badania w czasie wykonywania robót

##### 6.4.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	punktu 2

##### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych, zapór drogowych i tablic prowadzących z dokumentacją projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są: szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych, dla zapór drogowych i tablicy prowadzących mb (metry bieżące).

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

#### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego docelowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

#### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w ST.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane oznakowanie pionowe:

- tablice znaków na podkładzie z blachy ocynkowanej malowane proszkowo.....- 60 miesięcy;
- tablice znaków na podkładzie z blachy ocynkowanej wyklejane folią.....- 36 miesięcy;

- słupki do znaków ocynkowane i ramki typu odwrócone U .....- 36 miesięcy.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 9.3. Ilość jednostek obmiarowych

Przewidywana ilość jednostek – wg przedmiaru robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania   |
| 2.  | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia   |
| 3.  | PN-H-82200    | Cynk  |
| 4.  | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki   |
| 5.  | PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki   |
| 6.  | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki   |
| 7.  | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 8.  | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki   |
| 9.  | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco   |
| 10. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne   |
| 11. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |