

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D – 04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego**

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej nr 471 Opatówek - Rzymisko polegającej na budowie chodnika wraz z zatokami autobusowymi w granicach istniejącego pasa drogowego w m. Opatówek.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza 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 SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy z betonu cementowego klasy C 16/20 – gr. w-wy po zagęszczeniu 24 cm
- podbudowy z betonu cementowego klasy C 12/15 – gr. w-wy po zagęszczeniu 20 cm

### 1.4. Określenia podstawowe :

1.4.1. *Podbudowa z betonu cementowego* - dolna część nawierzchni wykonana z betonu cementowego służąca do przenoszenia obciążeń na podłoże gruntowe lub dolną nośną warstwę podbudowy.

1.4.2. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ich obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót :

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania , oraz za zgodność z SST "Wymagania ogólne" i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały :

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 2.

### 2.2. Cement

Należy stosować cement klasy 32.5 portlandzki (CEM I), portlandzki z dodatkami (CEM II) lub hutniczy (CEM III) wg PN-EN 197-1: 2002. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN197-1: 2002

Lp	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie ( MPa ) nie mniej niż :	
	- cement portlandzki bez dodatków po 2 dniach	10
	- cement hutniczy po 7 dniach	16
	- cement portlandzki z dodatkami po 2 dniach	10
2	Wytrzymałość na ściskanie ( MPa ) po 28 dniach, nie mniej niż :	32,5
3	Czas wiązania :	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4	Równomierność zmiany objętości , mm nie więcej niż :	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196-1: 1996; PN-EN 196-2: 1996; PN-EN 196-3: 1996; PN-EN 196-6: 1996.

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

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. Kruszywo

Do wykonania mieszanki betonu cementowego należy stosować :

- Żwiry i pospółki

- piasek
  - kruszywo łamane wg PN-B-06712:1986
- Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w poniższej tablicy :

Sito o boku oczka kwadratowego ( mm )	Przechodzi przez sito ( % )
31,5	100
16	52 ÷ 74
8	36 ÷ 61
4	30 ÷ 55
2	25 ÷ 45
1	15 ÷ 35
0,5	8 ÷ 20
0,25	2 ÷ 12
0,125	0 ÷ 5

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

#### 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

#### 2.5. Beton cementowy

Skład betonu cementowego musi być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach 15 Mpa zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

Zawartość cementu nie powinna przekraczać 300 kg/m<sup>3</sup>.

Do pielęgnacji podbudowy z betonu cementowego może być stosowana folia z tworzyw sztucznych.

### 3. Sprzęt :

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00.00 pkt.3.

3.2. Podstawowy sprzęt do robót :

- Wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej.
- Przewoźne zbiorniki na wodę,
- Zagęszczarka płytowa do zagęszczania

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

### 4. Transport :

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 4.

4.2. Transport materiałów :

a/ *Cement*

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

b/ *Kruszywo*

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

c/ *Woda*

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

d/ *Beton*

Beton należy przewozić samochodami do przewozu betonu zapewniającymi stałe mieszanie betonu i zapobiegającymi rozsegregowaniu się mieszanki betonowej.

## **5. Wykonanie robót :**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt.5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót :**

Podbudowa z betonu cementowego nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej :**

Mieszankę betonu cementowego o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki.

### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej :**

Wyprodukowaną mieszankę betonową, o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Beton cementowy należy układać na wilgotnym podłożu.

Układanie mieszanki betonowej należy wykonać ręcznie przy zastosowaniu prowadnic.

Podbudowę wykonać należy w jednej warstwie. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudowy należy rozpocząć od niższej położonej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora.

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i – 20 % jej wartości.

### **5.5. Pielęgnacja podbudowy :**

Podbudowę z betonu cementowego natychmiast po zagęszczeniu należy poddać pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona poprzez przykrycie na okres siedmiu dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie siedmiu dni pielęgnacji.

## **6. Kontrola jakości robót :**

### **6.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt.6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

6.3.1. *Wilgotność mieszanki betonowej* powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10 % i – 20 % jej wartości.

Częstotliwość pomiaru powinna wynosić - 2 pomiary na dziennej działce roboczej.

6.3.2. *Zagęszczenie podbudowy* z betonu cementowego powinno być prowadzone do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora

Częstotliwość pomiaru powinna wynosić - 2 pomiary na dziennej działce roboczej.

6.3.3. *Uziarnienie mieszanki kruszywa* należy badać pobierając próbki z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

Częstotliwość pomiaru powinna wynosić - 2 pomiary na dziennej działce roboczej.

6.3.4. *Grubość warstwy podbudowy* należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ .

### **6.3.6. Cech geometrycznych podbudowy :**

a/ **szerokość podbudowy** - nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm , - 5 cm.

b/ **równość podbudowy** – nierówności nie mogą przekraczać 9 mm mierzone łąką 4 metrową.

c/ **spadki poprzeczne podbudowy** – powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

c/ **grubość podbudowy** - nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  %.

## 7. Obmiar robót :

7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 7.

7.2. Jednostką obmiaru wykonanej w-wy jest **m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy )**

## 8. Odbiór robót :

8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 2.

8.2. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót oraz oględzin warstwy . W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inżyniera.

## 9. Podstawa płatności :

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 9.

9.1. Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu cementowego obejmuje :

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,

Obmiar w **m<sup>2</sup>** ułożonej nawierzchni.

Płatność na podstawie potwierdzenia inspektora nadzoru.

## 10. Przepisy związane :

PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.

PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego

PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych

PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym odzyskanej z procesu produkcji betonu.

PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-64/8931-01      Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  
BN-68/8931-04      Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata  
BN-77/8931-12      Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  
PN-S-96013          Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.