

# **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 (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego w ramach „Budowy chodnika w ciągu drogi wojewódzkiej nr 471 Opatówek-Rzymko w m. Dębsko”.

### 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:

- podbudowa z betonu cementowego klasy C-12/15 - gr. w-wy 15,0 cm po zagęszczeniu- zjazdu,

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody i kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2 Podbudowa betonowa - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.3 Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.4 Klasa wytrzymałości betonu wg PN-B-06250:1988 - symbol liczbowy (np. beton klasy C12/15 przy  $R_{\text{ct}}=15$  MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu ( $R_{\text{ct}}$ ).

1.4.5 Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1:2003 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{\text{ckcyl}}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{\text{ckcube}}$ ).

1.4.6 Szczelina rozszerzania na całej długości i grubości wg BN-84/8933-14.

1.4.7 Masa zalewowa na gorąco - mieszanka składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic epoksydowych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających przeznaczonych do wypełnienia szczelin na gorąco.

1.4.8 Masa zalewowa na zimno - mieszanka żywic syntetycznych, jedno lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełnienia szczelin nawierzchni na zimno.

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 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Materiały

#### 2.2.1. Beton

- beton cementowy klasy C12/15 powinien odpowiadać normie PN-EN 206-1,
- kruszywo do betonu powinno odpowiadać normie PN-EN 12620+A1:2010,
- cement rodzaju CEM I lub CEM II klasy 32,5 N lub R wg PN-EN 197-1 2012,
- woda wg PN-EN 1008.

### 2.3. Pielęgnacja podbudowy

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg BN-71/6771-02,
- preparaty pielęgnacyjne posiadające Aprobatę Techniczną,
- folia z tworzyw sztucznych,
- piasek, woda,
- włóknina wg PN-85/P.-01715.

## 2.4. Woda

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

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki związanej cementem, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki związanej cementem,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

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 sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa do wytwórni może odbywać się dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

### 4.3. Transport mieszanki

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyładowczymi. Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji, segregacji składników, zanieczyszczenia mieszanki przed rozpoczęciem twardnienia.

Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres, co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Wytwarzanie mieszanki betonowej :

Mieszanke betonu cementowego o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonu cementowego o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wyprodukowaną mieszanke 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 niżej 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

Dla zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat pielęgnacyjny, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć również boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego – dodatkowo pielęgnowana wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu powierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

### 5.5. Wykonanie szczelin

W podbudowie betonowej należy stosować następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pełne poprzeczne,
- szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne,
- szczeliny konstrukcyjne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty. Szczeliny te należy wykonywać między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż jedną godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać co 6 m przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości 1/3 – 1/4 grubości płyty.

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy betonowej z elementami infrastruktury drogowej (studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, energetyczne, korytka ściekowe, krawężniki itp.).

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Uwaga: Inżynier na etapie wykonywania robót może zmniejszyć lub zwiększyć zakres badań i pomiarów kontrolnych.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji receptę na wykonanie mieszanki z betonu cementowego C12/15.

### 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 z mieszanki betonowej.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1.	Właściwości kruszywa	raz przy projektowaniu i przy każdej zmianie kruszywa	
2.	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3.	Właściwości cementu	dla każdej partii	

4.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	raz przy projektowaniu
5.	Wilgotność mieszanki	1 próbka dla każdej partii
6.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach	1 próbka dla każdej partii
7.	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej podbudowy

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
2.	Grubość warstwy	1 raz na zjeździe

##### 6.4.2. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy betonu cementowego C12/15.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST 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 wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania  $1 m^2$  podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wybudowania,
- przygotowanie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- oczyszczenie i wypełnienie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 2) PN-EN 12620:2013-08E Kruszywa do betonu.
- 3) 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
- 4) PN-EN 13043:2004/AC:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 5) PN-EN 13055-1:2003/AC:2004 - Kruszywa lekkie -Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
- 6) PN-EN 13055-2:2006 --- Kruszywa lekkie -- Część 2: Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych niezwiązanych i związanych hydraulicznie oraz powierzchniowych utrwaleń

- 7) PN-EN 13242+A1:2010 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- 8) PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

**Inne dokumenty**

WT-5 2010      Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych. Wymagania techniczne.