

## **D.04.00.00 PODBUDOWY**

### **D.04.06.01b PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO C 25/30**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego C 25/30 (na zatokach autobusowych) w ramach zadania: „Przebudowa istniejącej zakładowej stacji paliw PKM w Gliwicach przy ul. Chorzowskiej 150”.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p.1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- konstrukcji zatok autobusowych, gdzie należy wykonać podbudowę z betonu cementowego C25/30 (B 30) , grubości 15cm, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej co najmniej klasie betonu C25/30, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

**1.4.2.** Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu

**1.4.3.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” p.1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz STWiORB.

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **2.2. Cement**

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 . Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

**Tablica 1: Wymagania dla cementu do betonu C25/30 (B 30)**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	20
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	25
3	Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

### **2.3. Kruszywo**

Do wykonania mieszanki betonu C25/30 należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996,
- piasek wg PN-B-11113:1996,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 i WT/MK-CZDP84,
- kruszywo żużłowe z żużla wielkopiecowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988,
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997. Kruszywo żużłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714- 37:1980 i żelazawy według PN-B-06714-39:1978.

### **2.4. Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### **2.5. Domieszki do betonu**

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:2002.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

### **2.6. Masy zalewowe lub uszczelniające**

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe wbudowywane na gorąco lub uszczelniające wbudowywane na zimno, posiadające ważny dokument dopuszczający wyrób do robót budowlanych.

### **2.7. Materiały pielęgnacyjne**

Należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się inne materiały wg pkt.5.10.

### **2.8. Beton**

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęsto plastyczna oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-S-96014:1997. Nasiąkliwość i mrozoodporność betonu zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96014.

W podbudowie należy stosować beton C25/30.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu cementowego**

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i warunkami określonymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, pkt. 3.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego lub cyklicznej do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej, walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych
- sprzętu pomocniczego do prac pielęgnacyjnych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

## 4.2. Transport materiałów

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

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

## 4.3. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia. Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności, a w przypadku opadów atmosferycznych, przed wypłukiwaniem zaczynu i rozsegregowaniem mieszanki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub STWiORB:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd..

Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D.01.00.00 w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych

Koryto pod podbudowę należy wykonać według ustaleń dokumentacji projektowej, zgodnie z wymaganiami STWiORB D.04.01.01

Ewentualne wykonanie robót ziemnych powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D.02.00.00

Rzędne podłoża nie powinny mieć, w stosunku do rzędnych projektowanych, odchyłeń większych niż  $\pm 2\text{cm}$ .

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże stanowi warstwa mrozochronna przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.02.02 oraz warstwa podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D.04.04.02.

### 5.4. Układanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997.

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od  $5^{\circ}\text{C}$  do  $25^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej  $25^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej  $30^{\circ}\text{C}$ . Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej  $5^{\circ}\text{C}$  przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Mieszankę betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej dla podbudowy należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96014. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

Mieszankę betonową należy wbudować i zagęścić przed końcem wiązania cementu.

### 5.5. Nacinanie szczelin

Zakłada się wykonanie szczelin pozornych niedyblowanych w odległościach poziomych i podłużnych nie większych niż co 4 m.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 -1/4 grubości płyty.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 2

**Tablica 2:** Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Srednia temperatura powietrza w ° C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

### 5.5. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej stosuje się masy zalewowe lub uszczelniające posiadające ważny dokument dopuszczający Wyrób do robót budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera;

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pyłastych. Szczelinę na głębokości 2cm należy wypełnić kordem ściśliwym, nad którym wylewa się masę zalewową.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona i odpylona po obu stronach szczeliny. Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

### 5.6. Pielęgnacja podbudowy

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować preparaty powłokowe lub folie z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się pielęgnację świeżej podbudowy warstwą piasku bez zanieczyszczeń organicznych lub geowłókniną, o grubości, pod obciążeniem 2kPa, co najmniej 5mm, utrzymywaną w stanie wilgotnym poprzez zraszanie wodą wg p.2.4.

### 5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Dodatkowo Wykonawca powinien uzyskać wszystkie wymagane dokumenty, dopuszczające Wyrób do robót budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami pkt.2.3 STWiORB DM.00.00.00

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2 i 5 niniejszej Specyfikacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tablica 3.

**Tablica 3:** Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody *)	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Certyfikat producenta dla każdej partii

4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	Dla każdego środka transportu
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
6	Oznaczenie gęstości objętościowej	1 seria (3 próbki) na dzienną działkę
7	Nasiąkliwość betonu	3 serie na pełen zakres robót
8	Mrozoodporność betonu	Na etapie projektowania
*) Wody wodociągowej nie bada się		

Badania te należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi normami wymienionymi w punkcie 2 i 5 niniejszej specyfikacji.

### 6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.

### 6.3.3. Badanie wody

W przypadku stosowania wody innej niż pitna (wodociągowa) należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008:2004. Woda powinna spełniać wszystkie kryteria w/w normy.

### 6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien przedstawić certyfikat zgodności producenta. Kontrola produkcji cementu w systemie 1+

### 6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12350-3:2009. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

### 6.3.6. Gęstość betonu

Oznaczenie gęstości przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-7:2009. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej ustalonej w projekcie recepty laboratoryjnej.

### 6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12390-3:2009. Dopuszczalne jest odchylenie wartości średniej wytrzymałości rzeczywistej od wytrzymałości wymaganej (klasy betonu) tj. 15MPa (badanej na próbkach sześciennych) w granicach  $\pm 10\%$ .

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych wykonanej podbudowy betonowej

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 4.

**Tablica 4:** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wartości dopuszczalne
1	Szerokość podbudowy	Co 20m	odchyłka szerokości $\pm 5\text{cm}$
2	Równość podłużna	Co 20m	odchyłka $\leq 12\text{mm}$
3	Równość poprzeczna	Co 20m	odchyłka $\leq 12\text{mm}$
4	Spadki poprzeczne	Co 20m	odchylenia $\pm 0,5\%$ spadków zaprojektowanych
5	Rzędne wysokościowe	siatka kwadratów co 20m oraz w punktach charakterystycznych	odchylenie $\pm 10\text{ mm}$ od rzędnych zaprojektowanych
6	Grubość podbudowy (na podstawie rzędnych wysokościowych)	siatka kwadratów co 20m	odchyłka $\pm 1\text{cm}$
7	Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek betonu wyciętych z podbudowy	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera	wg PN-S-96014:1997

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest dla wykonania:

- podbudowy z betonu cementowego C12/15 (B15), grubości 15cm- metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ),

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie.

Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia warstwy w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w niniejszej STWiORB, dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy. Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przedstawienie zatwierdzonych recept na beton wraz z wszystkimi wymaganymi badaniami,
- wyprodukowanie lub zakup gotowej mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- wyłożenie podłoża folią hydroizolacyjną,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie szczelin pozornych z ich wypełnieniem kordem oraz masą zalewową lub uszczelniającą,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń wymaganych w STWiORB
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie w czasie Robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.

PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Część 1:Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu

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

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

PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

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.

PN-EN 12390-7:2009 Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu

PN-EN 12390-3:2009 Badania betonu. Część 3: wytrzymałość na ścislenie próbek do badania

PN-EN 12350-7:2009 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe

PN-EN 12350-3:2009 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.