

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA SST Nr 6-B-2023/TM**

## **ROBOTY BETONOWE**

Kod CPV nr 45262300-4 - Betonowanie

Kod CPV nr 45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące - wykonania i odbioru robót betonowych i okładzinowych (ułożenie płyt kamiennych) na zewnętrznym tarasie oraz schodach budynku BG UG od strony ulicy Grunwaldzkiej.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ponowne ułożenie okładzin kamiennych na tarasie i schodach zewnętrznych BG UG.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **2. WYKONANIE ROBÓT**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem robót betonowych, podbudów oraz wszystkich robót pomocniczych. Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 2061:2003 i PN-63/B-06251. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, pozostałymi SST i poleceniami inspektora nadzoru. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji inspektora nadzoru i Zamawiającego. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru.

#### **2.2. Wymagania związane z wytworzeniem mieszanki betonowej, dozowanie składników:**

- Dozowanie składników do mieszanki betonowej musi być dokonywane wyłącznie wagowo, z dokładnością do 2% - przy dozowaniu cementu i wody i 3% - przy dozowaniu kruszywa.
- Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.
- Przy dozowaniu składników należy uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.
- Mieszanie składników może się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).
- Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie może być krótszy niż 2 minuty.
- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
- Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

- Mieszanki betonowej nie wolno zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
- Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która musi uwzględniać następujące zalecenia:
  - w fundamentach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,
  - warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi,
  - przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej niż 12 cm zbrojonych górną i dolną należy stosować belki wibracyjne.

#### **Wymagania związane z zagęszczaniem betonu**

- Wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
  - Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
  - Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
  - Kolejne miejsca zagłębienia buławy muszą być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.
  - Belki wibracyjne muszą być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
  - Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu musi wynosić od 30 do 60 sekund.
  - Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów musi być trwałe i sztywne. Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem i inspektorem nadzoru.
  - Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej musi być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że musi ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
  - Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania musi być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego. Ponadto należy ją obficie zwilżyć wodą i narzucić kilkumilimetrową warstwę zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucić cienką warstwę zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
  - W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie może się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.
  - Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie może przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.
- 2.3. Wymagania dotyczące warunków atmosferycznych przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

#### **Temperatura otoczenia**

- Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$ , zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.
- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru inwestorskiego oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### **Zabezpieczenie podczas opadów**

- Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### **Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia**

- Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton musi być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.
- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa musi być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### **2.4. Wymagania związane z pielęgnacją betonu**

#### **Sposoby pielęgnacji betonu**

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
- Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.
- W czasie dojrzewania betonu elementy muszą być chronione przed uderzeniami i drganiami.

#### **Czas pielęgnacji**

- Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.
- Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

### **2.5. Wymagania dotyczące wykonania podkładów betonowych**

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże musi być równe, czyste i odwodnione. Beton musi być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych.

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania składowania zawarto w OST kod CPV 45000000 - Ogólna Specyfikacja Techniczna pkt. 3.

Materiały zastosowane do realizacji ww. robót zbrojarskich muszą posiadać:

- Aprobata Techniczna i być wyprodukowane zgodnie z Polskimi Normami,
- Certyfikat lub deklarację zgodności z Aprobata techniczną lub Polską Normą,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,

- Certyfikat zgodności z normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich. Woda stosowana do polewania betonu musi spełniać wymagania normy PNEN 1008:2004.

### 3.2. Rodzaje materiałów.

Do wykonania schodów należy zastosować:

- podkład betonowy na gruncie - beton chudy B 7.5,
- beton na ściany oporowe i stopnie schodowe B 20,
- okładziny spoczników, podstopni oraz stopni schodowych (z odzyskanych płyt kamiennych oraz uzupełnionych płyt antypoślizgowych klasy min. R10)

Wszystkie materiały przewidziane do zastosowania przy realizacji zamówienia muszą odpowiadać ww. wymaganiom zawartym w punkcie 2.1 i być zgodne z wybraną technologią.

### Cement

- Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o markach „25” - do betonu klasy B7,5-B20 oraz „35” - do betonu klasy wyższej niż B20.
- Wg ustaleń normy PN-B-30000:1990 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministra Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- Zawartość krzemianu trójwapniowego olitu (C3S) 50-60%,
- Zawartość glinianu trójwapniowego olitu (C3A) <7%,
- Zawartość alkaliów do 0,6%,
- Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%,
- Zawartość C4AF+2C3A (zalecane) <20%.

### Kruszywo

- Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997, z tym, że marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.
- Ziarna kruszywa nie mogą być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- kształtu ziaren wg PN-EN 933-4:2001,
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 02 mm.

### Mieszanki betonowe

Wymagania, co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206-1:2003, tj.:

- nasiąkliwość nie większa jak 4%,
- mrozoodporność przy ubytku masy nie większym niż 5%, spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i rozmrażania.

Wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003.

### 3.3. Warunki transportu i przechowania.

Cement wysyłany w opakowaniu musi być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe, wg PN-76/P-79005. STWiORB 56.

Masa worka z cementem musi wynosić 50,2 kg. Na workach musi być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementowozy wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz muszą być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów. Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego) — składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- dla cementu luzem — magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych muszą być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem. Podłogi magazynów zamkniętych muszą być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych, po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości musi być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 3.4. Warunki przyjęcia na budowę.

Materiały do wykonania mieszanki betonowej zostaną przyjęte na budowę przy spełnieniu następujących warunków:

- odpowiadają wymogom zawartym w SST i ofercie,
  - są właściwie oznakowane i opakowane,
  - spełniają właściwości wykazane w dokumentach dostawy zgodne z SST,
  - posiadają certyfikat lub deklarację zgodności z Aprobata techniczną lub Polską Normą.
- Odbiór cementu na budowie musi być dokonany na podstawie sygnatury odbiorczej kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997, a wyniki ocenione wg normy PNB-30000:1990. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań cementowni obejmuje tylko badania podstawowe. Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PNEN 196-6:1997,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku, gdy ww. kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. STWiORB 57.

Gotowe mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi tzw.

gruszkami). Liczbę „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie może być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C,
- 30 minut przy temperaturze

#### **4. SPRZĘT**

##### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w OST.

##### **4.2. Rodzaj sprzętu**

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników może się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

#### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **5.1. Kontrola wykonania betonu**

Kontrola polegać będzie na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z normą PN-89/H-84023/06 i SST. Kontrola zostanie przeprowadzona przez Inspektora nadzoru. Pozytywny wynik kontroli końcowej dopuszcza zgłoszenie przez Wykonawcę gotowości do odbioru robót.

##### **5.2. Wyniki kontroli**

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli muszą być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania muszą obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

#### **6. DOKUMENTACJA BUDOWY**

Zgodnie z ogólnymi wymaganiami zawartymi w OST.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **7.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady obmiarów podane w OST

7.2. Jednostki obmiarowe podkład  
betonowy - m<sup>3</sup>, posadzka betonowa  
utwardzana - m<sup>2</sup>.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania odbioru

Roboty betonowe z uwagi na charakter zanikowy wymagają odbiorów częściowych potwierdzanych przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Niezgodność lub odstępstwo, które spowoduje wynik negatywny będzie skutkowało przerwaniem czynności odbiorowych. W takich przypadkach wykonawca będzie zobowiązany do poprawienia i ponownego zgłoszenia do odbioru, jeżeli poprawa nie jest możliwa, to ponowne wykonanie oraz w szczególnych przypadkach, kiedy odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości obniżeniu ceny.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### 9.1. Ogólne zasady płatności

Zgodnie z umową

#### 9.2. Cena wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych środków produkcji,
- próby przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki betonowej,
- deskowanie,
- układanie mieszanki betonowej,
- zbrojenie betonu włóknami,
- zatarcie betonu i pielęgnacja,
- pomiary i badania wymagane w Specyfikacji.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Warunki zawarte w szczególności w normach:

PN-EN 206-1:2003 Beton.

PN-EN 196-1:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości.

PN-EN 196-3:1996 Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia.

PN-B-30000:1990 Cement portlandzki. PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie  
Aprobata Techniczna AT-15-4023/2001