

*Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - ST-2*  
*Roboty betonowe i żelbetowe*

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH  
ST – 2**

**ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

## **1. WSTEP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji :

**Budowa strażnicy OSP w Nowostawach Dolnych**

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych (opis techniczny i rysunki).

**Zakres robót :**

- podkłady z chudego betonu pod fundamenty ,
- warstwy posadzkowe z betonu
- ławy fundamentowe żelbetowe
- stopy fundamentowe żelbetowe
- ściany fundamentowe betonowe
- żelbetowe elementy konstrukcyjne : słupy , belki , podciągi , nadproża , wylewki stropowe , wieńce żelbetowe , portfenetr
- schody żelbetowe
- nakrywy na kominy wentylacyjne
- stropy kanałowe
- fundamenty pod słupki ogrodzeniowe ( średnica 30 cm , głębokość 1,00 m.)

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST . WO "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST WO. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Materiały**

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych poszczególnych obiektów należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową- opisem technicznym i rysunkami.

- cement portlandzki
- beton B 10 , B20 , B 15
- mineralne kruszywa do betonu naturalne o maksymalnej szczelności przy możliwie małej nasiąkliwości
- woda do betonu wg PN-88/B-32250 i nadająca się do picia
- stal do zbrojenia betonu : 34GS, StO



- włókna stalowe lub polipropylenowe do fibrobetonu
- szalunki tracone do słupów (monotuby)
- wkładki dystansowe do zbrojenia
- domieszki i dodatki do betonu:
  - dodatki uplastyczniające i upłynniające
  - dodatki przyspieszające twardnienie betonu i przeciwmrozowe
  - dodatki uszczelniające
  - dodatki adhezyjne do smarowania form
- płyty stropowe kanałowe
- inne .

## **2.2. Warunki dostawy , magazynowanie**

- Stal zbrojeniowa . Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem , należy więc dążyć , żeby była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.
- Beton dostarczać z wytwórni betonu betonowozem bezpośrednio przed planowanym betonowaniem .
  - cement dostarczać w workach i składować w zadaszonym magazynie lub cementowozem i składować w silosie ,
  - piasek dostarczyć samochodem skrzyniowym lub samowyladowczym i składować na placu budowy w wyznaczonym miejscu ,
- Płyty stropowe kanałowe dostarczać zgodnie z zaleceniami producenta . Zleca się zakup płyt w wytwórni z dostawą na budowę .

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST WO. "Wymagania ogólne". Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości przyjętej przez wykonawcę i zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru metodzie i organizacji robót . Do wykonania robót betonowych można użyć dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru . Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pompy przystosowane do mieszanek plastycznych . Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej , o częstotliwości 6000 drgań i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości . Do montażu płyt kanałowych wykonawca powinien użyć dźwigu o odpowiednim udźwigu i zasięgu .

Zaleca się stosowanie deskowań systemowych , ze sklejki bądź desek z drzew iglastych . Deskowania powinny zapewnić : odpowiednią sztywność i niezmienność konstrukcji , jednorodną powierzchnię betonu , wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych .

Zaleca się przygotowanie prefabrykatów zbrojeniowych w wytwórniach . Dopuszcza się wykonanie zbrojenia na placu budowy z zastosowaniem maszyn do obróbki stali zbrojeniowej ( prościarek , nożyc mechanicznych , giętarek )

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST WO.

"Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych można użyć następujących środków transportu:

- pompa hydrauliczna do transportu mieszanki betonowej w obrębie placu budowy na podwoziu samochodowym
- betonowóz do transportu mieszanki betonowej z wytwórni na plac budowy
- cementowóz do zaopatrzenia w cement
- samochód z naczepą do transportu stali zbrojeniowej i kształtowej
- samochód skrzyniowy
- inne

Czas transportu i wbudowania betonu nie powinien być dłuższy niż 90 min. przy temperaturze +15°C, 70 min. przy temperaturze +20°C, 30 min. przy temperaturze +30°C.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST WO "Wymagania ogólne".

##### **5.2 Warunki szczególne**

###### **5.2.1 zakres robót**

1. wykonanie podkładu z betonu B 10 pod ławy i stopy fundamentowe
2. wykonanie podkładu pod posadzkę z betonu B 15
3. wykonanie ław i stóp żelbetowych monolitycznych z betonu B 15
4. wykonanie ścian fundamentowych z betonu B 20
5. wykonanie słupów, belek, nadproży, wylewek stropowych wieńców, gzymsu schodów wewnętrznych czapek kominowych z betonu B20
6. wykonanie stropu z płyt kanałowych
7. wykonanie posadzek z fibrobetonu
8. wykonanie fundamentów dla słupków ogrodzeniowych z betonu B 15
9. inne elementy wg projektu.

###### **5.2.2 Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do



całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91 /S-10042.

Na zimno na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

### **5.2.3 Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym.

### **5.2.4 Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż  $5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższych niż  $30^{\circ}\text{C}$ . Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i twardości betonu. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , za zgodą Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, miejsce robót należy wówczas zabezpieczyć za pomocą filii.

### **5.2.5 Skład mieszanek betonowych**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanej wytwórni betonu. Tylko do drobnych elementów niekonstrukcyjnych dopuszcza się stosowanie mieszanek wytwarzanych na placu budowy. Skład mieszanek betonowych opracowuje wytwórnia betonu lub Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek w przypadku wytwarzania mieszanki na placu budowy. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości: konsystencja, urabialność zgodnie z normą PN-88B/06250.



Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 2\%$  przy dozowaniu cementu i wody,  $\pm 3\%$  przy dozowaniu kruszywa.

#### **5.2.6. Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

#### **5.2.7. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,5m. W fundamentach, ścianach i płytach mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z rurociągu pompy lub pojemnika.

Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Przy zagęszczaniu masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych, należy stosować zasadę zanurzania wibratora 10-15 cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 30-50cm, przytrzymywać buławę w jednym miejscu 20 – 30 sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Warstwę następną betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy wyższej. Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego i zwilżenie wodą. Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbywać później niż w ciągu 3 godzin, lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20 °C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Szalunki nieodkształcalne, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kany, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem i przed wstrząsami.

Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15Mpa.

#### **5.2.8. Szalunki i rusztowania**

Całkowita rozbiórka szalunków i rusztowań może nastąpić po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

#### **5.2.9. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny**



Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2mm zaszpachlowane kitem asfaltowym
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie  $> 9\text{MPa}$
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia  $> 30\text{cm}$ .

#### **5.2.10. Podkłady pod posadzki**

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie  $> 12\text{MPa}$
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami zgodnie z projektem
- po stwardnieniu podkłady mechanicznie schropować i odkurzyć.

#### **5.2.11. Posadzki z fibrobetonu**

Posadzki wykonać z betonu B 25 z dodatkiem włókien stalowych lub polipropylenowych

#### **5.2.12. wykonanie stropów z płyt kanałowych**

Zasady wykonania : ściśle według instrukcji producentów .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST. WO.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów .

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcje należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu , 3 próbki na dobę , 6 próbek na partię betonu . Próbki pobiera się po jednej losowo , równomiernie w okresie betonowania , a następnie przechowuje się , przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250 . Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidywanej dla danej klasy betonu , należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji . Jeżeli wyniki badań będą pozytywne , to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu . W przypadku nie spełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania , dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach , za zgoda Inspektora Nadzoru , spełnienie tego warunku w okresie późniejszym , lecz nie dłużej niż 90 dni .

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-B-06250 , a także gromadzenie , przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów .

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych i poleceniami Inspektora nadzoru. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- szalunków, podparć
- zbrojenia,

- osadzenia elementów ze stali profilowej,
- ułożenia belek , pustaków stropowych , płyt stropowych
- betonowania ,
- robót zanikających i ulegających zakryciu

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST .WO "Wymagania ogólne".

## **8.ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST WO. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

### **8.2 Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy)
- gładkości powierzchni - łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni danego elementu (stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2mm zaprawione masą asfaltową)
- prawidłowości wykonania i montażu zbrojenia ,
- prawidłowości montażu elementów prefabrykowanych .

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Płatności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. niniejszej S.T. w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz z oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

### **9.2. Płatności**

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań
- wykonanie robót zbrojarskich i betonowych
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych
- wykonanie warstw ochronnych i podkładowych
- prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości.



## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-88/B-30000 Cement portlandzki.

PN-88/B-06250 Beton konstrukcyjny.

PN-89/B-30016. Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny.

BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.

PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

PN-8 8/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

### **10.2 Aprobaty techniczne i instrukcje producentów**