

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROZBUDOWA POLEGAJĄCA NA SZKLANEJ ZABUDOWIE CZĘŚCI PATIO PAWILONU XVIII

Inwestor: **ZOZ Państwowy Szpital dla Nerwowo i Psychicznie
Chorych w Rybniku
Ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik**

Kod CPV i nazwa

45262400-5 Wznoszenie konstrukcji ze stali
konstrukcyjnej

CPV45262300-4 betonowanie

CPV45262310-7 zbrojenie

PV45262210-6 fundamentowanie

Opracował: mgr inż. Łukasz Murawski

1. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabudowy patio.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Specyfikacja obejmuje zakres robót branży konstrukcyjnej określony w *Projekcie Budowlanym* i *Przedmiarach Robót*.

Zakres robót objętych specyfikacją:

- wykonanie fundamentów oraz podwalin żelbetowych
- wykonanie prac żelbetowych – słupy i podciągi
- wykonanie konstrukcji stalowej dachu

1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące:

- zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy,
- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- zniesienie lub wyniesienie poza obręb budynku materiałów, osprzętu oraz gruzu uzyskanego z rozbieranych elementów i złożenie w ustalone z Inspektorem Nadzoru miejsce,
- segregowanie oraz sortowanie materiałów i wyrobów nowych lub rozebranych, na terenie budowy lub w składowisku przyobiektowym,
- obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- przygotowanie zapraw oraz mieszanek,
- usuwanie wad i usterek oraz naprawianie uszkodzeń powstałych w trakcie wykonywanych robót, a zawinionych przez bezpośrednich wykonawców,
- oczyszczenie naprawionych, uzupełnionych lub wymienionych elementów,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno - ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
- przygotowanie i przecedzenie farb oraz przygotowanie szpachlówek, gruntów i innych materiałów, ustawienie i przenoszenie drabin malarskich,
- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem farbami urządzeń stanowiących wyposażenie budynku,
- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem, nie remontowanych lub nie wymienianych elementów budynku, np. nie remontowane posadzki, czy stolarka okienna i drzwiowa itp.

- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem chodników i zieleni miejskiej oraz ogrodzeń przylegających do budynku,
- zabezpieczenie i ochrona instalacji i przyłączy nie podlegających wymianie,
- zabezpieczenie substancji budynku przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, wykonanie tymczasowych zabezpieczeń (np. w trakcie remontu dachu),
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych farbą szyb, okuć, ścian,
- przenoszenie i zabezpieczenie na czas remontu pozostającego wyposażenia, urządzeń itp.
- uprzątnięcie przestrzeni niezbędne do przygotowania stanowiska pracy i wykonania projektowanych robót remontowych,
- wywóz i utylizacja gruzu, złomu, odpadów rozbiórkowych, w tym drewna, papy i płyt azbestowych,
- wywóz i utylizacja nadmiaru ziemi po zakończeniu prac,
- demontaż i montaż elementów utrudniających dostęp do stanowiska roboczego (np. daszki elewacyjne, tablice na budynkach, banery reklamowe, anteny),
- uporządkowanie okablowania na elewacji i w klatce schodowej,
- zabezpieczenie i zmagazynowanie wyposażenia budynku i lokali mieszkalnych zakwalifikowanego do ponownego montażu,
- obmiar możliwości montażowych przed zamówieniem elementów prefabrykowanych,
- obmiar elementów przy ich wykonaniu i montażu na placu budowy,
- prace pomiarowe i pomocnicze,
- badania użytych materiałów budowlanych,
- gromadzenie i archiwizacja dokumentacji użytych materiałów budowlanych i wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- bieżąca, organoleptyczna ocena stanu technicznego remontowanych elementów,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót przez kierownika i Inspektora Nadzoru,
- uporządkowanie terenu,
- zabezpieczenie i ochrona znaków osnowy geodezyjnej.

Roboty tymczasowe:

- ustawienie, przenoszenie i rozebranie rusztowań,
- zapewnienie dojścia do budynku i wszystkich użytkowanych lokali mieszkalnych, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń (pomostów, podestów, balustrad, itp.),
- zapewnienie bezpiecznej komunikacji w budynku i terenie zewnętrznym w trakcie trwania robót budowlanych, wykonanie niezbędnych zabezpieczeń (zadaszeń, balustrad, obudów, itp.),
- zabezpieczenie wykopów,
- wykonanie tymczasowych zabezpieczeń i podparć remontowanych elementów,
- wykonywanie szalunków, form do prefabrykatów, itp.
- załadunek, transport i wyładunek materiałów budowlanych,
- W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych lokalnie obniżyć zwierciadło

wody gruntowej.

Koszt robót tymczasowych i towarzyszących nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Wszystkie roboty tymczasowe i towarzyszące Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych robót podstawowych zamieszczonych w kosztorysie ofertowym.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej
(CPV45262400-5)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonanie konstrukcji stalowej dachu.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument inwestorski niezbędny przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem elementów konstrukcji,
- montażem konstrukcji stalowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji Wymagania Ogólne oraz zdefiniowanymi poniżej.

1.4.1. Element stalowy - element wykonany z gorącowalcowanej lub zimnowalcowanej stali.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania konstrukcji.

Materiały użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy - powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót budowlanych, należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami

2.1.1. Stal.

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

- pręty okrągłe, kształtowniki otwarte, kształtowniki zamknięte, płaskowniki – stal St3S (S235JR uspokojona) – dla grubości do 10mm, S235J2G3 – dla grubości powyżej 10mm),
- profile rurowe kwadratowe, stal – stal St3S (S235JR)
- blachy żeberkowe – St3S (S235JR),
- Dwuteowniki równoległocienne i szerokostopowe wg PN-EN 10034:1996 + Ap1:1999 Dwuteowniki dostarczane są o długościach od 4 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 6,0 m; do 100 mm dla długości większej. Dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.
- Ceowniki ekonomiczne wg PN-71/H 93451 Ceowniki dostarczane są o długościach: do 80 mm – 3 do 12 m; 80 do 140 – 3-13 m powyżej 140 mm – 3 do 15 m z odchyłkami: do 50mm dla długości do 6.0 m; do 100 mm dla długości większej. Dopuszczalna krzywizna 1.5 mm/m.
- Blachy
 - a) Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994
Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm.
szerokościach 160-700 mm i długościach:
dla grubości do 6 mm – 6,0 m
dla grubości 8-25 mm – do 14,0 m z odchyłką do 250 mm.
Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.
 - b) Blachy grube wg PN-80/H-92200
Blachy grube dostarcza się w grubościach 5-140 mm. Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.
Uwaga: do produkcji elementów z blach, a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

c) Blacha żeberkowa wg PN-73/H-92127

Blachę żebrowaną dostarcza się w grubościach 3,5-8,0 mm. Zalecane wymiary: 1000×2000 mm; 1250×2500 mm; 1500×3000 mm. Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

d) Bednarka wg PN-76/H-92325

Bednarkę dostarcza się w grubościach 1.5-5 mm i szerokościach 20-200 mm w kręgach o masie:

- przy szerokości do 30 mm – do 60 kg
- przy szerokości 30 do 50 mm – do 100 kg
- przy szerokości 50 do 100 mm – do 120 kg

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy.

Tolerancje wymiarowe wg ww normy.

2.1.2. Materiały dodatkowe do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430 oraz ER1.46 oraz EB1.50.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości
- spełniać wymagania norm przedmiotowych
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.
- Przy automatycznych metodach spawania stosować odpowiednie druty rdzeniowe.

2.1.3. Materiały do powłok ochronnych

Zgodnie z PN- EN ISO 12944-2 obiekt zalicza się do kategorii agresywności środowiska C3 (średnia agresywność środowiska). Wszystkie elementy konstrukcji stalowej winny być poddane dokładnemu oczyszczeniu z rdzy i zanieczyszczeń do stopnia czystości Sa2 wg PN-EN ISO 12944-4 obróbką strumieniową.

Ocynek oraz zabezpieczenie ppoż. poprzez systemy farb pęczniejących

2.1.4. Stalowe materiały montażowe

Wykonawca konstrukcji stalowej zobowiązany jest dokonać kompletnego zamówienia wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, uwzględniając również łączniki i inne elementy montażowe (śruby). Atesty potwierdzające spełnienie wymagań normowych dla poszczególnych wyrobów, do których przedstawienia zobowiązany jest wykonawca konstrukcji, muszą być przedstawione dla każdej partii konstrukcji. Dotyczy to przede wszystkim wymagań PN-S-10050 i norm przedmiotowych:

- Dla nakrętek i śrub – PN-M-82144
- Dla nakrętek niskich, stosowanych jako przeciwnakrętka – PN-M-82153
- Dla podkładek pod śruby - PN-M-82002; PN-M-82003; PN-M-82005; PN-M-82008; PN-M-82009; PN-M-82018;
- Dla śrub montażowych - PN-M-82101;
- Dla elektrod - PN-M-69430; PN-M-69433;
- Dla drutów spawalniczych - PN-M-69420;
- Dla topników do spawania łukiem krytym i żużlowego - PN-M-69355;

Wytwórca konstrukcji stalowej powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod wg gwarancji dostawcy. Śruby powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją, w sposób umożliwiający segregację na poszczególne elementy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, ogrzewanych i przewietrzanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wywarzania określonej konstrukcji stalowej powinny być oddzielone od pozostałych.

Jakość wyrobów hutniczych należy, przed zastosowaniem i wbudowaniem, potwierdzić następującymi dokumentami kontroli wg PN-EN 10204:

- Zaświadczenie o jakości – gdy wymagane właściwości są w normie gwarantowane dla zamawianego gatunku stali i nie zachodzi konieczność określania właściwości rzeczywistych;
- Atestem, gdy w projekcie lub w kontrakcie wymaga się określenia rzeczywistych cech stali wg wytopów na podstawie próby rozciągania, podstawowych oznaczeń składu chemicznego oraz próby udarności dla stali grupy jakościowej większej niż JR;
- Atestem specjalnym lub świadectwem odbioru – gdy w projekcie określono wymagania dodatkowe PN-EN 10025 (U) odnoszące się do analizy wytopowej lub badań wyrobów w partii dostawy;
- Świadectwem odbioru i deklaracją zgodności producenta wyrobu hutniczego, gdy w projekcie zastosowano stal wg PN-EN 10113-1; PN-EN 10113-2; PN-EN 10113-3; PN-EN 10137-1; PN-EN 10137-2;

2.1.5. Składowanie materiałów.

Transport (wraz z załadunkiem), rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinno odbywać się z zachowaniem czystości, z dala od wilgoci (pozostawanie w stanie suchym) oraz aktywnych substancji chemicznych i innych zanieczyszczeń mogących mieć negatywny wpływ na materiał. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali jako niezabezpieczonej przed opadami, w bezpośrednim kontakcie z gruntem. Zalecane jest, aby elementy konstrukcyjne transportowano i składowano w pozycji zgodnej z eksploatacją (tzn. po wbudowaniu zajmują np. położenie pionowe- elementy kratownicowe, płatwie- w pionie, tylko podpory skrajne kratowe transportować w poziomie z zachowaniem pionowego położenia płaszczyzny kratownic), odpowiednio usztywnione, zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności, bez możliwości ich deformacji czy powstania nadmiernych naprężeń, w szczególności należy chronić łączniki i węzły konstrukcyjne, stanowiące elementy styku konstrukcji. W szczególności należy zabezpieczyć (usztywnić tymczasowo) elementy z odstającymi pojedynczymi prętami.

Zaleca się oddzielne składowanie drobnych elementów tj np. śruby w oddzielnych, jednoznacznie oznakowanych pojemnikach.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01102 o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

3. SPRZĘT.

3.1. Sprzęt do wykonania konstrukcji stalowych

3.1.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom

3.1.2. Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych

sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.

stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora.

3.1.3. Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów może być dokonany dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Materiały metalowe powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania wyłącznie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
- Liczba środków transportu musi być wystarczająca doprowadzenia robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i we wskazaniach Inspektora, w przewidzianym Umową terminie.
- Środki transportu używane na drogach publicznych muszą spełniać wymagania Ministerstwa Komunikacji dotyczące dopuszczalnych obciążeń na osie, skrajni i innych parametrów technicznych.
- Stan techniczny i konstrukcja środków transportu nie mogą powodować uszkodzeń ich przejazdem muszą być natychmiast naprawiane. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz na dojazdach do Terenu Budowy.
- Zastosowanie środków transportu o charakterze specjalnym wymaga akceptacji Inspektora.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.2. Zasady montażu.

Konstrukcja i sposób wykonania poszczególnych elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. W przypadku braku szczegółowych rozwiązań wykonawca zobowiązany jest przedstawić własne do akceptacji przez Inżyniera.

5.5. Montaż konstrukcji stalowych.

Montaż konstrukcji może być prowadzony na podstawie zaakceptowanego projektu montażu, którego opracowanie i uzgodnienie leży w obowiązkach Wykonawcy i przy udziale środków,

które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Kolejność montażu należy planować tak aby możliwe było prawidłowe wmontowanie wszystkich elementów konstrukcji. Prace muszą być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z wymaganiami PN-B-06200:2002.

5.5.1. *Ogólne wytyczne dotyczące wykonania i montażu konstrukcji.*

- wszystkie elementy o przekrojach zamkniętych należy oczyścić od wewnątrz przed ich zamknięciem,
- widoczne spoiny powinny być szlifowane (bez osłabiania nośności spoin),
- kolejność montażu poszczególnych elementów konstrukcji należy zaplanować tak aby możliwe było właściwe spawanie wszystkich przewidzianych w konstrukcji elementów,
- wskazane jest sprawdzenie wymiarów przed wykonaniem konstrukcji stalowej.
- konstrukcję należy zabezpieczyć przed wandalizmem, m.in. poprzez punktowe spawanie nakrętek do trzpieni śrub.

5.5.2. *Prace przygotowawcze*

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:
sprawdzić stan konstrukcji, na której będzie montowana kontr. stalowa, poprawność reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi.

5.5.3. *Tolerancje*

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Odchyłki nie mogą być większe niż podane w PN-B-06200:2002 oraz powinny umożliwiać prawidłowy montaż elementów konstrukcji.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
-----	-----------------	-----------------------

-	wygięcie belki lub dźwigara	$l/1000$ lecz nie więcej niż 10 mm
---	-----------------------------	------------------------------------

Odchyłki nie mogą także przekraczać wartości podanych w PN-B-06200:2002.

5.5.4. *Jakość materiałów i wykonania*

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały użyte podczas robót muszą mieć atesty stosownych polskich jednostek atestacyjnych i być najwyższej jakości.

Klasa konstrukcji 2 wg PN-B-06200:2002. Wszystkie prace muszą być prowadzone z należytą starannością, zgodnie z wiedzą budowlaną, PN-B-06200:2002- „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I – Budownictwo ogólne, tom II – Konstrukcje stalowe.

Wszelkie prace należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.

Elementy mogą być wykonywane na podstawie projektu warsztatowego (opracowanego na podstawie proj. wykonawczego) i montowane na podstawie projektu montażu.

5.5.5. *Połączenia spawane*

Elementy konstrukcji stalowej są spawane przy pomocy drutów rdzeniowych, elektrod EA1.46 i ewentualnie na montażu ER1.46. Elementy muszą być odpowiednio przygotowane

(oczyszczone i odtłuszczone) przed spawaniem. Kolejność spawania należy planować tak aby nie dopuszczać do termicznych odkształceń elementów.

O ile na rysunkach nie podano inaczej to poziom jakości złączy spawanych należy przyjąć jako „B” dla głównej konstrukcji nośnej (dźwigary, słupy) oraz jako „C” dla pozostałych elementów konstrukcji - wg PN-EN ISO 5817.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- opracować szczegółową lokalizację i sposób montażu elementów. Jeśli będzie konieczne, opracować dokumentację wykonawczą i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

6.2. Badania w czasie robót

W trakcie wykonywania robót montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na :

- wady materiałowe (niewłaściwe przekroje, uszkodzenia, zwichrzenia itp.),
- poprawność wykonania połączeń, ewentualne osłabienie materiałów,
- poprawność wykonania konstrukcji (zachowanie wymiarów, gabarytów, pionów, poziomów i spadków).

6.3. Badania wykonanych robót.

6.3.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów konstrukcji stalowej

Przed wbudowaniem należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe wraz z łącznikami oraz kształt konstrukcji w zakresie:

- Prostolinijności elementów, w szczególności ewentualnych wybrzuszeń dźwigarów z ich płaszczyzn
- Odchyłeń płaszczyzn elementów od płaszczyzn przyjętych w dokumentacji projektowej (płaszczyzny pionowe, poziome i pochyłe)
- Zgodności z projektem poprzez kontrolę wymiarów geometrycznych z użyciem właściwych metod i narzędzi pomiarowych.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych odchyłeń należy:

- usunąć i ponownie skontrolować przed wbudowaniem

w przypadku niemożliwości usunięcia nadmiernych odchyłeń, należy wprowadzić w konstrukcji odpowiednie modyfikacje kompensujące negatywny wpływ uszkodzeń, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem konstrukcji i inspektorem nadzoru inwestorskiego.

6.3.2. Badanie spoiwa i złączy spawanych

Badania przed rozpoczęciem i podczas prac spawalniczych należy prowadzić przez wykwalifikowany personel, posiadający odpowiednie kwalifikacje i certyfikat wg PN-EN 473, stosując się do szczegółowych zapisów projektu, a w przypadku odniesienia do odpowiednich norm (m.in. PN-EN 29692, PN-EN ISO 9692-2, PN-EN 25817) należy w szczególności wykonać badania:

- Składu chemicznego spoiwa (zawartość C,P,S)
- Własności mechanicznych spoiwa (R_m , R_{eH} , A5, Z),
- Próbkę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych
- Próbkę zginania doczołowych złączy
- Próbkę uderzeniową złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temp.-20°C
- Plastyczność złączy spawanych
- Rozkład twardości w złączu spawanym

Należy również wykonać badania metalograficzne.

Wszystkie badania należy prowadzić wg wskazań i zakresu podanego w normie PN-89/S-10050, ocena wyników badań wg PN-S-10050.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarów dla robót stalowych oraz dla montażu konstrukcji stalowych
Jednostkami obmiarowymi ww są:

- 1 kilogram elementów stalowych lub masa gotowej konstrukcji w tonach, zależnie od elementu
- 1 sztuka /szt./ dla elementów łączących

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją Techniczną.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

8.2.1. Dokumenty i dane.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

8.2.2. Zakres robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia robót ciesielskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie prac związanych z poszyciem dachowym.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- wykonania połączeń,
- konserwacji elementów stalowych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Zasady płatności za wykonanie poszczególnych robót określają warunki umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-SO 8991:1996 System oznaczenia części złącznych

robocze, stojakowe z rur stalowych, złącza. Ogólne wymagania i badania i eksploatacja.

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.

Ogólne badania i wymagania.

PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo - wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

betonowanie

(CPV45262300-4)

zbrojenie

(CPV45262310-7)

fundamentowanie

(CPV45262210-6)

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich konstrukcji betonowych

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST

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

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Należy przy wycenie ryczałtowej zwrócić szczególną uwagę, aby nie dublować robót ziemnych niżej wymienionych w wycenach ryczałtowych w innych Specyfikacjach Technicznych. Należy kierować się zasadą, że obiekt należy wykonać i przekazać do użytkowania uwzględniając opracowaną dokumentację budowlaną i wytyczne Inżyniera. Elementy niewymienione w ST, ale niezbędne do prawidłowego użytkowania obiektu należy wykonać w ramach podanej ceny ryczałtowej.

1.3.1 Fundamenty i wylewane ściany fundamentowe

W przypadku parametrów technicznych gruntu znacznie odbiegających od założonych fundamenty należy przeprojektować. Proponowanym sposobem wzmocnienia fundamentów remontowanego budynku jest wzmocnienie fundamentów przez poszerzenie betonem bez ich pogłębiania. Na podstawie odkrywek stwierdzono głębokość posadowienia około 110cm poniżej terenu. W przypadku lokalnego posadowienia poniżej głębokości 100cm (głębokość przemarzania) należy wykonać lokalne podbicie fundamentów (szczegóły na nadzorze autorskim). Głębokość posadowienia fundamentów poniżej strefy przemarzania gruntu, na poziomie poniżej jednego metra od powierzchni terenu. Poziom posadowienia i sposób wykonania fundamentów przedstawiono na rysunkach.

1.3.2 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 Wymagania ogólne.

1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Przedsiębiorstwo wykonujące prace związane ze wzmacnianiem fundamentów przed ich rozpoczęciem, powinno uzgodnić i uszczegółowić rozwiązania podane w projekcie budowlanym lub opracować własną dokumentację technologiczną wykonania wzmocnień fundamentu. Szczegółowa dokumentacja wykonania wzmocnień powinna zawierać:

- plan instalacji i zarys istniejących fundamentów remontowanego budynku sporządzony w oparciu o informacje uzyskane w czasie prowadzenia robót ziemnych
 - podział na działki robocze zgodnie z zasadami opisanymi w projekcie budowlanym
 - dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, poziomy wód gruntowych i parametry geotechniczne gruntu warstw gruntu
 - szczegółowy projekt wykonania wzmocnienia istniejącego fundamentu
- Pozostałe prace Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST Wymagania ogólne. Materiały do WYMAGANIA OGÓLNE wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami.

2.1 RODZAJE MATERIAŁÓW Materiałami do wykonania robót są:

- baton B 37, W8

- pręty stalowe zbrojeniowe $\phi 25, 20, 16, 12, 10, 8$ mm ze stali B500SP
- materiały spawalnicze
- deski na szalowanie, iglaste obrzynane kl. III lub szalunki systemowe
- inne, niezbędne dla skompletowania zaprojektowanych elementów wg zestawienia dostawców lub producentów

2.2 WYMAGANIA DLA BETONU

Skład betonu musi być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w Dokumentacji projektowej a sam beton musi spełniać wymagania normy PN-EN-206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. W miarę potrzeby, w uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się stosowanie domieszek, środków i dodatków do betonu: uplastyczniających, opóźniających lub przyspieszających twardnienie betonu, uszczelniających i przeciwmrozowych, środków do pielęgnacji betonu. Wszystkie domieszki do betonów należy stosować zgodnie z zaleceniami laboratorium i producenta. Od producenta należy uzyskać gwarancję zgodności z powyższymi wymaganiami. Domieszki powinny być zatwierdzone przez nadzorującego realizacją umowy. Warunkiem dopuszczenia do stosowania domieszki jest przedstawienie Inżynierowi, zarówno przez dostawcę jak i laboratorium, potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów oraz pozostałych wymagań przez betony w których zastosowano domieszkę.

2.3.1 Cement

Rodzaje cementu: dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o następujących markach: marki „25” - do betonu klasy B7,5-B20. Wymagania dotyczące składu cementu: Wg ustaleń normy PN-B-30000:1990 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministra Komunikacji. Opakowanie: cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe, wg PN-76/P-79005. Masa worka z cementem powinna wynosić 50,2 kg. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cemento samochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów. Świadectwo jakości cementu: każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2. Akceptowanie poszczególnych partii cementu: każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera. ieżająca kontrola podstawowych parametrów cementu: 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 PN-B-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 PN-EN 196-6:1997
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku, gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania: Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego): składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone 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 załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.3.2 Kruszywo.

Rodzaj kruszywa i uziarnienie: Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ziarna kruszywa nie powinny 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 0-2 mm.

2.3 WYMAGANIA DLA STALI ZBROJENIOWEJ

Pręty stali zbrojeniowej muszą odpowiadać określonym w Dokumentacji projektowej oraz muszą spełniać wymagania norm PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie i PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

Właściwości mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe:

- powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne: jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich; jeśli nie przekraczają 0,5 mm

dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Drut do wiązania prętów musi być typu czarnego, o średnicy 1,6mm - miękki.
Klocki dystansowe pod zbrojenie muszą odpowiadać celom, jakim mają służyć.

2.4 WYMAGANIA DLA DESKOWANIA

W przypadku zastosowania deskowania z desek zaleca się aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150mm. W przypadku zastosowania deskowania systemowego (np. stalowego) należy postępować zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta deskowania. W przypadku zastosowania deskowania systemowego należy używać środka antyadhezyjnego, który uniemożliwi przywieranie betonu do powierzchni deskowania.

3 SPRZĘT

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

3.2 SPRZĘT DO ROBÓT ŻELBETOWYCH

Wykonawca przystępujący do wykonania robót fundamentowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej.
- betoniarki samochodowej,
- tacek, pojemników z uchylnym dnem, wiader, itp.,
- wibratorów pograżalnych (buławowych),
- pompy do podawania mieszanki betonowej,
- giętarki, nożyce do cięcia stali,
- innych narzędzi pomocnych przy prowadzeniu robót fundamentowych.

3.3 SPRZĘT DO ROBÓT MUROWYCH

- betoniarki wolnospadowej,
- wiertarki z mieszadłem do mieszania zaprawy,
- tacek, pojemników na zaprawę, wiader, itp.,
- kielnie, pace,
- innych narzędzi pomocnych przy prowadzeniu robót murowych.

4. TRANSPORT

4.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 Wymagania ogólne.

4.2 TRANSPORT BETONU

Wydajność środków transportowych dostarczających beton na Teren budowy powinna być dostosowana do wydajności brygad roboczych zatrudnionych przy wykonywaniu robót fundamentowych. Podczas transportu mieszanki betonowej nie można dopuścić do segregacji składników, przekroczenia czasu początku wiązania cementu i do zwiększenia ilości wody w mieszance przez deszcz. Maksymalny czas transportu betonu towarowego samochodami nie powinien przekraczać czasu początku wiązania cementu. Użycie domieszek redukujących ilość wody oraz opóźniających wiązanie może zmienić czas wiązania. Wymaga ono akceptacji Inżyniera.

4.3 TRANSPORT STALI ZBROJENIOWEJ, KSZTAŁTOWNIKÓW STALOWYCH I ZBROJENIA MIKROPALI

Elementy w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w kierunku poprzecznym i podłużnym. Do transportu i montażu konstrukcji należy używać wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 Wymagania ogólne.

5.2 PODŁOŻE POD FUNDAMENTY

Podłoże gruntowe, na którym mają być posadowione fundamenty, powinno być odebrane zgodnie z Roboty ziemne.

5.3 DESKOWANIA

5.3.1 Wykonanie deskowań

Przed przystąpieniem do wykonania deskowań należy sprawdzić zgodność osi i poziomów oraz zgodność wymiarów z rysunkami Dokumentacji projektowej. Deskowanie należy ustawiać w taki sposób aby docelowo beton spełniał warunki tolerancji co do kształtu, położenia i wymiarów fundamentów. Deskowania powinny pozostać na miejscu aż do uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości pozwalającej przenieść obciążenia od ciężaru własnego betonu oraz konstrukcji na nim umieszczonych. Możliwość ponownego wykorzystania deskowań i szalunków należy ocenić na podstawie ich stanu technicznego. Nie wolno powtórnie używać deskowań o zniszczonej powierzchni.

5.3.2 Przygotowanie powierzchni deskowań

Wszystkie powierzchnie deskowań mające wchodzić w kontakt z betonem przed przystąpieniem do prac opisanych poniżej powinny zostać gruntownie oczyszczone z pozostałości wcześniejszego betonu, brudu i innych zanieczyszczeń powierzchniowych. Przed zainstalowaniem płyty deskowania systemowego mają być pokryte środkiem antyadhezyjnym. Środek ten nie powinien zmieniać barwy betonu i po 30-tu dniach nie powinien być toksyczny.

5.3.3 Rozbieranie deskowań

Deskowania powinny pozostać na miejscu do czasu gdy beton osiągnie wytrzymałość 28-dniową lub do czasu zezwolenia na piśmie przez Inżyniera w Dzienniku budowy. Usuwanie jakichkolwiek podpór w celu ich ponownego wykorzystania, przed osiągnięciem w/w wytrzymałości, jest niedopuszczalne. Wszystkie deskowania, elementy usztywniające oraz podpory powinny zostać usunięte. Żadne z nich nie mogą zostać w momencie zasypywania wykopów.

5.4 ZBROJENIE

5.4.1 Przygotowanie zbrojenia

Stal powinna być dostarczana na budowę wraz z odpowiednimi narzędziami. Powinna ona być oznaczona metkami dla łatwiejszej identyfikacji. Przed użyciem należy ją chronić przed kontaktem z gruntem. Zbrojenie powinno być składowane na stojakach dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zachowania kształtu nadanego prętom.

5.4.2 Układanie zbrojenia

Pręty zbrojenia przed ich użyciem należy oczyścić z zendry, luźnych produktów korozji (rdzy), kurzu i innych zanieczyszczeń. Stosowane pręty proste nie powinny mieć miejscowych wykrzywień przekraczających 4mm. Cięcie i gięcie prętów powinno być wykonywane mechanicznie. Zbrojenie, a także wszelkie marki stalowe i uchwyty przewidziane w Dokumentacji projektowej do wbetonowania, należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem należy stosować wkładki lub podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych). Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet, przygotowane i gotowe do umieszczenia w osłonie. Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera

5.5 BETONOWANIE

5.5.1 Produkcja betonu i ustalanie składu mieszanki betonowej Beton musi być dostarczany z jednej z profesjonalnych wytwórni betonu znajdujących się w pobliżu budowy. Dopuszcza się przygotowywanie mieszanki na miejscu budowy za zgodą Inspektora nadzoru. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac betonowych, wykonawca powinien przedstawić projektowany skład mieszanki betonowej, dostarczony przez autoryzowane, niezależne laboratorium lub przez producenta mieszanki betonowej. Potwierdzone kopie dokumentacji badań wszystkich próbek mieszanek, przeprowadzonych przez laboratorium, powinny zostać przesłane Inspektorowi nadzoru. Nie wolno układać mieszanki betonowej przed zatwierdzeniem jej przez niego. Producent

betonu powinien dostarczyć atest stwierdzając, że stosowane przez niego z aktualnej dostawy materiały: cement, domieszki, kruszywa i woda spełniają wszystkie wyżej wymienione wymagania, oraz że stosowany przez niego projekt mieszanki, wykorzystujący te składniki, spełnia wszystkie warunki co do wytrzymałości, gęstości, urabialności i trwałości. Taki atest musi być przedstawiony do wiadomości Inżyniera zarządzającego realizacją umowy. Dokumentacja przedstawiona przez wykonawcę powinna być kompletna i zawierać wystarczający dowód, że dotyczy bieżącej produkcji wytwórni. Projekt mieszanki betonowej dla betonów konstrukcyjnych powinien spełniać następujące wymagania - chyba, że Inżynier zaleci inaczej:

- projektowana 28-dniowa wytrzymałość betonu powinna wynosić tyle, ile określono w Dokumentacji projektowej, chyba, że Inżynier zaleci inaczej,
- maksymalny stosunek w/c nie może przekroczyć 0.65 w proporcjach wagowych, chyba że Inżynier nadzoru wyda inne pisemne instrukcje,
- minimalna zawartość cementu na 1 m³ powinna wynosić 260 kg,

5.5.2 Układanie mieszanki betonowej

Na co najmniej 2 dni przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy powiadomić o tym Inżyniera zarządzającego realizacją umowy, w celu sprawdzenia deskowań, zbrojeń, otworów i innych elementów mających się znajdować w betonie. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z podłoża gruz i inne zanieczyszczenia. Rozmieszczenie zbrojenia powinno być sprawdzone i zatwierdzone przez Inżyniera przed ułożeniem betonu. Mieszanke betonową należy układać bezzwłocznie po opuszczeniu betoniarki, nie dopuszczając do jej segregacji lub utraty składników, rozpryskiwania się mieszanki o deskowania i stal zbrojeniową oraz przemieszczania się zbrojenia. Układać należy w warstwach o grubości nie większej niż 450mm. rozpoczynając od miejsca najniższego. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki nie powinna przekraczać 0,5 m. Podczas układania mieszanki betonowej nie dopuszcza się stosowania rur i innych urządzeń wykonanych z aluminium.

5.5.3 Podawanie betonu przy pomocy pompy

Pompowanie betonu dopuszcza się za zgodą Inspektora nadzoru. Jeżeli w jego opinii pompowanie beton nie da odpowiednich efektów końcowych, wykonawca powinien przeprowadzić betonowanie przy użyciu metod konwencjonalnych. Minimalna średnica przewodu tłocznego 10 mm. Jeśli sprzęt potrzebny do betonowania lub przewody w opinii Inspektora nadzoru nie funkcjonują prawidłowo, należy je wymienić. Do betonowania nie wolno używać przewodów aluminiowych.

5.5.4 Zagęszczanie betonu

Beton będzie zagęszczany przy użyciu wibratorów pogrążalnych (buławowych). Wibrowanie powinno odbywać się nieprzerwanie po ułożeniu każdej partii mieszanki, aż do praktycznego ustania wydzielania się powietrza i nie powinno spowodować segregacji mieszanki. Mieszanke z kruszywami o ziarnach do 10mm należy wibrować wibratorami o częstotliwości około 6000l/min i amplitudzie około 0,1mm; mieszanki z kruszywami o ziarnach grubszych (do 40mm) - wibratorami o częstotliwościach około 2000 l/min i amplitudzie 0,3-0,6mm. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości zagęszczenia pracownik obsługujący wibrator musi mieć możliwość obserwacji wibrowanego betonu lub wykonawca powinien wyznaczyć dodatkową osobę odpowiedzialną za obserwację betonu podczas wibrowania. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć jednolity wygląd. Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

5.5.5 Układanie betonów przy upalnej i chłodnej pogodzie

Przy wysokich temperaturach należy zastosować specjalne metody pielęgnacji betonu oraz domieszki opisane w innych rozdziałach niniejszej Specyfikacji Technicznej. Domieszki redukujące zawartość wody oraz opóźniające wiązanie betonu w celu zapewnienia urabialności betonu i uniknięcia nierówności powierzchni po pracach wykończeniowych mają być stosowane w ilościach zgodnych z zaleceniami producenta.

Nie należy dopuszczać do przekroczenia przez mieszanke podczas betonowania temperatury wyższej od 30°C. W celu uniknięcia podwyższenia temperatury betonu należy przed zmieszaniem schłodzić składniki mieszanki.

Przy niskich temperaturach mieszanki nie wolno układać w oblodzonych lub oszronionych deskowaniach. Nie wolno układać mieszanki w temperaturze zewnętrznej niższej lub równej 4°C bez specjalnego zabezpieczenia zaaprobowanego przez Inspektora nadzoru. Beton zniszczony

przez przemarznięcie musi być usunięty i zastąpiony nowym na koszt wykonawcy.

5.5.6 Łączenie ze starym betonem

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać spoin roboczych, poprzez wykonanie całości elementu konstrukcyjnego jednym betonowaniem. Jeśli z niezależnych przyczyn będzie to niemożliwe powierzchnię starego betonu należy skuć i oczyścić aż do odsłonięcia kruszywa. Powierzchnie kontaktowe należy pokryć środkiem wiążącym, którego typ musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Metody przygotowania zaprawy i środka wiążącego powinny spełniać pisemne instrukcje i zalecenia producenta oraz Inspektora nadzoru. Wymaga się od producenta środków wiążących dostarczenia na piśmie instrukcji stosowania.

5.5.7 Drobne naprawy

Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego, czy są ekspozowane czy nie, powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego punktu. Przed przystąpieniem do napraw wykonawca jest zobowiązany uzyskać zgodę Inspektora nadzoru co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw. Przed przystąpieniem do betonowania Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji próbki mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu. Przerwy robocze za wyjątkiem miejsc występowania uszczelnień powinny być wypełnione bezskurczową niemetaliczną zaprawą. Kolor zaprawy powinien być dopasowany do przylegającego betonu. Powierzchnia uszkodzeń i cały wadliwy beton ma być usunięty aż do odsłonięcia zdrowego betonu. W przypadku konieczności skuwania, krawędzie skucia mają być prostopadłe do powierzchni betonu. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi. Powierzchnia uszkodzeń ma być wypełniona niemetaliczną bezskurczową zaprawą. Przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyż niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń od producenta środka i przed przystąpieniem do prac przedstawić je Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

5.6 PIELĘGNACJA I OCHRONA BETONU

Pielęgnację i ochronę twardniejącego betonu należy rozpocząć zaraz po zagęszczeniu betonu. Pielęgnacja betonu ma polegać na przeciwdziałaniu przedwczesnemu wysychaniu, przede wszystkim wskutek działania słońca i wiatru. Czynności, jakie należy wykonywać w ramach pielęgnacji betonu to:

- spryskiwanie wodą,
- okładanie nawilżonym materiałem,
- przekrywanie folią,
- przekrywanie matami słomianymi,

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 godz. od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi $+15^{\circ}\text{C}$ i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 godz. w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest mniejsza niż $+5^{\circ}\text{C}$, betonu nie polewa się. Ochrona betonu przed nadmierną ilością wody (woda deszczowa) powinna trwać cztery dni od dnia ułożenia w deskowaniu. Świeżo ułożoną mieszankę betonową należy również chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godzin od zakończenia betonowania, gdy temperatura nie spadła poniżej $+1^{\circ}\text{C}$. W przypadku niższej temperatury okres ochrony betonu przed wstrząsami należy przedłużyć do czasu uzyskania przez niego co najmniej 50% wymaganej 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie.

5.7 ROZDESKOWANIE

Obciążenie zabetonowanych fundamentów przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5MPa, pod warunkiem że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według Dokumentacji projektowej. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w fundamentach. Boczne elementy deskowań nieprzenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów. Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod nadzorem technicznym.

6 KONTROLAJAKOŚCI ROBÓT

6.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Wymagania ogólne.

6.2 KONTROLA WYKONANIA DESKOWANIA

Przed przystąpieniem do betonowania fundamentów należy przeprowadzić kontrolę deskowania. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań podano w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Dopuszczalna odchyłka [mm]
Wychylenie od pionu lub od projektowanego nachylenia płaszczyzn deskowania i linii przecięcia się: a) na całą wysokość fundamentu	± 20
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia, nie więcej niż:	± 15
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami ścian deskowania	+ 5 (odchyłki ujemne niedopuszczalne)
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem (przy sprawdzaniu łata długości 2m)	± 3
Odchylenia w długości elementów	± 20
Odchylenie w wymiarach przekroju poprzecznego	± 8
Odchylenia w grubościach dwóch sąsiednich desek niestruganych	± 2
Odchylenia w grubościach dwóch sąsiednich desek struganych	$\pm 0,5$

Odbiór deskowania i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w Dzienniku budowy.

6.3 . KONTROLA STALI ZBROJENIOWEJ

6.3.1 Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy, średnicę nominalną, gatunek stali, numer wyrobu lub partii, znak obróbki cieplnej.
- Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.
- Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:
- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeli, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach zpodziałem wg wymiarów i gatunków.

6.3.2 Badanie stali na budowie.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor.

6.4 KONTROLA UŁOŻENIA ZBROJENIA

Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami obowiązujących norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w poniższej tabeli. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w Dzienniku budowy.

6.5 KONTROLA MIESZANKI BETONOWEJ

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	± 10 mm
W położeniu odgięć prętów j	± 2 9
W grubości warstwy otulającej	+ 10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w Dzienniku budowy.

6.5 KONTROLA MIESZANKI BETONOWEJ

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m³ betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, 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 przewidzianej dla danej klasy betonu,

należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250. Probki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji. Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą pN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Probki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą pN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

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

6.6 KONTROLA WYKONANIA ROBÓT FUNDAMENTOWYCH

6.6.1 System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 i PN-74/N-02211. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

6.6.2 Tolerancje wykonania robót fundamentowych

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

6.7 OBMIAR ROBÓT

6.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w Wymagania ogólne.

6.7.2 Jednostka obmiarowa

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót. Jednostką obmiarową jest m_3 jako długość pomnożona przez średni przekrój, m_2 , m , t , szt.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU

Ogólne zasady odbioru podano w Wymagania ogólne.

8.2 ODBIÓR PODŁOŻA

Odbiór podłoża powinien być dokonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania fundamentów, aby w okresie między odbiorem podłoża a wykonaniem fundamentów nie mógł się zmienić stan gruntów w podłożu (np. wskutek zawilgocenia opadami atmosferycznymi). Odbioru podłoża należy dokonywać przed ułożeniem chudego betonu. Odbiór chudego betonu przeprowadza się dodatkowo po jego ułożeniu. Odbioru podłoża należy dokonywać komisyjnie z udziałem uprawnionego geologa i Inspektora nadzoru. Protokół odbioru podłoża powinien zawierać wyniki badań podłoża. Przy sprawdzaniu stanów gruntów w podłożu można stosować makroskopowe metody badań. Gdy właściwości gruntów nie odpowiadają warunkom zawartym w Dokumentacji projektowej, należy wykonać badania laboratoryjne.

8.3 ODBIÓR DESKOWAŃ

Sprawdzenie prawidłowości wykonania deskowań powinno być dokonane przez pomiar instrumentami geodezyjnymi. Dopuszcza się stosowanie innych metod sprawdzania i pomiaru, pod warunkiem, że pozwolą one na sprawdzenie wymaganej zgodności z Dokumentacją projektową.

8.4 ODBIÓR ZBROJENIA

Badanie ustawionego w deskowaniu zbrojenia na zgodność z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji projektowej powinno być dokonane przed rozpoczęciem betonowania i powinno obejmować sprawdzenie wymiarów prętów, ich położenia, miejsc połączeń (zakładów), mocowania skrzyżowań prętów oraz stabilizacji prętów zbrojenia zapobiegającej ich przesunięciu w czasie betonowania.

8.5 ODBIÓR ROBÓT FUNDAMENTOWYCH (BETONOWYCH)

Do robót fundamentowych można przystąpić po odbiorze podłoża pod fundament. W przypadku gdy zgłoszono zastrzeżenia, nie należy rozpoczynać robót fundamentowych do czasu ich wyjaśnienia przez Inspektora nadzoru. W ciągu całego czasu trwania robót fundamentowych należy sprawdzać stan odwodnienia podłoża. W czasie odbioru fundamentów należy sprawdzać: zgodność ich usytuowania w planie i poziom posadowienia zgodnie z Dokumentacją projektową, prawidłowość wykonania robót betonowych i izolacyjnych. Odbiór tych robót powinien być dokonywany sukcesywnie. Przy odbiorze fundamentów w zakresie tolerancji wymiarów, jeżeli nie zostały one określone w projekcie, obowiązują warunki podane dla danego rodzaju robót budowlanych.

8.6 ODBIÓR ZASYPKI FUNDAMENTÓW

Odbioru zasyпки wykopu fundamentowego należy dokonywać na podstawie badań jej zagęszczenia podczas tych robót oraz sporządzanych protokołów z odbioru robót zanikających.

8.7 OCENA WYNIKÓW ODBIORU

Jeżeli wszystkie przewidziane badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w Dokumentacji projektowej i w

obowiązującej normie, to wykonane roboty fundamentowe należy uznać za zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy choćby jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót fundamentowych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z Dokumentacją projektową i obowiązującymi normami należy poprawić w ustalonym terminie. Roboty, które po wykonaniu poprawek nadal wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy rozebrać, a następnie wykonać ponownie.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST Wymagania ogólne.
Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty będą określone w umowie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 ZWIĄZANE NORMATYWY

WTWO Robót Budowlano-montażowych - Tom 1 - Budownictwo ogólne:

Rozdział 1 - Warunki Ogólne Wykonania

Rozdział 5 - Deskowania

Rozdział 6 - Roboty Betonowe

Rozdział 7 - Zbrojenia

Rozdział 8 - Konstrukcje drewniane

Rozdział 12 - Betonowe elementy prefabrykowane

10.2 ZALECANE NORMY

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN-206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane.

Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu.

PN-89/H-84023.06.Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki PN-B-03150/01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne projektowanie. Materiały.

PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie PN-81/B-30003 Cement murarski 15 PN-90/B-30010 Cement portlandzki

PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.

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

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

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

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

PN-69 B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
PN-88/B-06250 Beton zwykły
PN-90/B-06240-44 Domieszki do betonu
PN-ISO 6935-1 Stal zbrojeniowa. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-2 Stal zbrojeniowa. Pręty żebrowane
PN-EN 10020:2000 Definicje i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10027-1:1994 Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne,
PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe,
PN-EN 10021: 1997 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych,
PN-EN10079:1996 Stal. Wyroby. Terminologia,
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie
bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr
47, poz. 401), Odpowiednie aprobaty techniczne i wytyczne producentów dla
zastosowanych materiałów, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano
- montażowych, Wydawnictwo Arkady, iTb - Instrukcje, Wytyczne, Poradniki.