B2-01- KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

CPV: 45262300-4 Betonowanie
CPV:45262310-7 Zbrojenie

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT ST :

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji są podstawowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych związanych z :
Przebudową budynku CEiIK (bryła C) wraz z zagospodarowaniem terenu na działce ew. 15/1 obręb 109 przy ul. Kościńskiego w Olsztynie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST :

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót **związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych** przy realizacji obiektu jak w punkcie 1.1. niniejszej ST.
Specyfikacja obejmuje : wykonanie robot i elementów żelbetowych ujętych w zakresie konstrukcji oraz wszystkich pozostałych robot żelbetowych i betonowych zaprojektowanych w innych tomach dokumentacji projektowej .
W skład elementów konstrukcji żelbetowych i betonowych, objętych niniejszą Specyfikacją, wchodzą:
- Elementy fundamentów C25/30 (B30)
- Chudy beton C8/10 – podkłady pod elementy konstrukcyjne (B10)
- Beton konstrukcyjny C25/30 (B30)– elementy konstrukcji żelbetowych – słupy , podciągi , nadproża i stropy.
- Stal konstrukcyjna A-IIIN BS t500S – otulina 20mm – oraz A-I St3S
- Stal kształtowa S235 JR (St3s) i S355J2 (18G2)
- Wszystkie inne elementy żelbetowe i betonowe, występujące w pozostałych projektach branżowych w Dokumentacji.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST :

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie konstrukcji i elementów betonowych i żelbetowych, w zakresie:
- przygotowania mieszanki betonowej,
- wykonania deskowań wraz z usztywnieniem i podporami,
- przygotowania zbrojenia,
- montażu zbrojenia,
- układania i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacji betonu,
- zdjęcia deskowania,
- impregnacji powierzchni wykonanych w standardzie betonu architektonicznego,

zgodnie z dokumentacją projektową.
Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałow wykorzystywanych do powyższych robot, wymagań w zakresie robot przygotowawczych i zasadniczych oraz wymagań dotyczących wykonania i odbiorow konstrukcji żelbetowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE :

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji.

Beton – zgodnie z normą PN-EN 206-1 „Beton – Część 1. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność – materiał powstały ze zmieszania kruszywa, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.
Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, ktore są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.
Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m3, ale nieprzekraczającej 2600 kg/m3
Beton lekki – beton o gęstości w stanie suchym nie mniejszej niż 800 kg/m3 i nie większej niż 2000 kg/m3. Beton ten jest produkowany z zastosowaniem wyłącznie lub częściowo kruszywa lekkiego
Beton ciężki – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2600 kg/m3
Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.
Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez Wykonawcę na jego własny użytek.
Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą Wykonawcą.
W znaczeniu niniejszej normy betonem towarowym jest również:
- beton produkowany przez Wykonawcę poza miejscem budowy;
- beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez Wykonawcę.

Prefabrykowany wyrób betonowy – wyrob betonowy formowany i dojrzewający w miejscu innym niż ostateczne miejsce jego zastosowania.
Beton wysokiej wytrzymałości – beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C50/60 w przypadkach betonu zwykłego lub betonu ciężkiego i beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż LC50/55 w przypadku betonu lekkiego.

Beton projektowany – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.
Beton recepturowy – beton, ktorego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.
Normowy beton recepturowy – beton recepturowy, ktorego skład jest podany w normie przyjętej w kraju stosowania betonu.
Rodzina betonów – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.
Klasa betonu – Zgodnie z normą PN-EN 206-1 klasa betonu to symbol literowo liczbowy (np. C25/30) określający beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną w MPa oznaczaną na probkach walcowych o wysokości 300mm i średnicy 150mm oraz sześciennych o wymiarach 150x150x150mm.
Wg poprzedniej normy PN-88/B-06250 klasa betonu to symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną Rb (np. beton klasy B30 przy RGb=30 MPa).
Wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej ktorej może się znaleźć 5 % populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.
Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, ktorą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania probek betonowych.
Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza 10-krotną wielkość ciśnienia wody w MPa, przy ktorym woda przenika przez probkę w ilości dopuszczalnej podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody.
Klasy ekspozycji – symbol literowo-liczbowy (np. xA2) określają zagrożenia oddziaływaniem środowiska na element konstrukcji wg PN-EN206-1.
Metr sześcienny betonu – ilość mieszanki betonowej, ktora po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-6, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.
Urządzenie mieszające – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.
Zarób – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min z betoniarki o pracy ciągłej.
Cement (spoiwo hydrauliczne) – drobno zmielony materiał nieorganiczny, ktory po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesow, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.
Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.
Kruszywo zwykłe – kruszywo o gęstości ziaren w stanie suchym > 2000 kg/m3 i < 3000 kg/m3, oznaczanej zgodnie z PN-EN 1097-6.
Kruszywo lekkie – kruszywo pochodzenia mineralnego o gęstości ziaren w stanie suchym < 2000 kg/m3, oznaczanej zgodnie z PN-EN 1097-6, lub gęstości nasypowej w stanie luźnym suchym <1200 kg/m3, oznaczanej zgodnie z PN-EN 1097-3
Kruszywo ciężkie – kruszywo o gęstości ziaren w stanie suchym > 3000 kg/m3, oznaczanej zgodnie z PN-EN 1097-6
Domieszka (do betonu) – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.
Dodatek (do betonu) – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. W niniejszej normie rozrożnia się dwa typy dodatkow nieorganicznych:
- prawie obojętne (typ I);
- o właściwościach pucolanowych lub utajonych właściwościach hydraulicznych (typ II).

Całkowita zawartość wody – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak rownież woda wynikająca z dodania jodu lub naparzania.
Efektywna zawartość wody – rożnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.
Współczynnik woda/cement – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.
Powietrze wprowadzone przy napowietrzaniu – mikroskopijne pęcherzyki powietrza, zwykle o średnicy między 10 Vm i 300 Vm oraz kształcie sferycznym lub zbliżonym do sferycznego, celowo wprowadzone do mieszanki betonowej podczas mieszania, z reguły przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego.
Powietrze uwięzione – pory powietrzne w betonie, ktore nie powstały w wyniku celowego ich wprowadzenia.
Badanie wstępne – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonow, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.
Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.
Badanie zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu.
Pręty zbrojenia – pręty proste lub odcinki walcowki dostarczanej w kręgach oraz druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań projektu.
Siatki zbrojeniowe – elementy zbrojenia złożone z prętow podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą, zgrzewania.
Spajanie – łączenie prętow ze sobą lub z innymi elementami stalowymi za pomocą spawania lub zgrzewania.
Cięgna sprężające – druty, sploty, pręty lub ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, przeznaczone do sprężania

konstrukcji.
Klasa stali – określanie własności mechanicznych stali zbrojeniowych stosowanych w konstrukcjach żelbetowych, wyrażone literą A i cyfrą 0 lub cyfrą rzymską (w jednym przypadku uzupełnioną literą N). PRZYKŁAD – A-III
Charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej – gwarantowana wyraźna granica plastyczności stali zbrojeniowej lub gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali zbrojeniowej 0,2 %.
Obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej – wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali zbrojeniowej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali zbrojeniowej.
Wytrzymałość charakterystyczna stali zbrojeniowej na rozciąganie – gwarantowana wytrzymałość stali zbrojeniowej na rozciąganie, nie większa niż 1,35 charakterystycznej granicy plastyczności.
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali – współczynnik uwzględniający możliwość występowania niższej granicy plastyczności stali niż charakterystyczna granica plastyczności, a także odchyłki wymiarow przekroju pręta i elementu konstrukcji (nie większe jednak od dopuszczalnych).
Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu bez zbrojenia lub ze zbrojeniem mniejszym, niż minimalne.
Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje z betonu zbrojone wiotkimi prętami stalowymi w taki sposob, że sztywność i nośność konstrukcji uwarunkowana jest współpracą betonu i stali.
Otulenie (betonem) – odległość pomiędzy powierzchnią zbrojenia a najbliższą powierzchnią betonu.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT :

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Opis wg pkt. 5 ogólnej specyfikacji technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLONE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW :

Materiały zgodnie z ogólna specyfikacja nr 2 . Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w OST 00-00 pkt 2.1.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

Cement – wymagania i badania
Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku: portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV). Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5R; 42,5; 42,5R; 52,5 i 52,5R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).
Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98.
Do wykonania betonów klasy od C20/25 do C40/50 powinien być stosowany cement klasy 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002. Dla niższych klas stosowany jest cement klasy 32,5, a dla wyższych cement klasy 52,5. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:
- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) do 60%,
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość C4AF + 2 x C3A ≤ 20%,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A ≤ 7%.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać następujące wymagania:
- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 minut
- koniec wiązania najpoźniej po upływie 10 godz.
- oznaczenie zmiany objętości: nie więcej niż 8 mm

Nie dopuszcza się występowania w cemencie portlandzkim normalnie i szybko twardniejącym, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.
Magazynowanie:
- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z bokow przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach). Podłoża składow otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio

pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynow zamkniętych powinny 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 terminu trwałości podanego przez wytwornię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Kruszywo
Ogólną przydatność ustala się dla:
- kruszyw zwykłych i ciężkich zgodnie z PN-EN 12620:2000;
- kruszyw lekkich zgodnie z PN-EN 13055-1:1997.
Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu oddzielnie składowane, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z rożnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:
- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy0-2 mm),
- mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczaków.
W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4 do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm. Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:
- odmiany I i II, zależnie od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,
- gatunki 1 i 2, zależnie od zawartości poszczegolnych frakcji w kruszywie,
- marki 10, 20, 30, 50, zależnie od przydatności do odpowiedniej klasy betonu.
Cechy fizyczne poszczegolnych asortymentow i marek kruszyw do betonow powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-86/B-06712. W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa marki nie niższej niż 20.
Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.
Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu betonowego,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
Do betonow klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Stosowanie grysow z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, ż zostały one zbadane w placowce badawczej wskazanej przez Zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysow granitowych i bazaltowych.
Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
- zawartość pyłow mineralnych – do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  dla grysow granitowych – do 16%,
  la grysow bazaltowych i innych – do 8%,
- nasiąkliwość – do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarow liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związkow siarki – do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej.
Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczegolnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:
- do 0,25 mm – 14÷19%,
- do 0,50 mm – 33÷48%,
- do 1,00 mm – 53÷76%.
Piasek powinien spełniać następujące wymagania:
- zawartość pyłow mineralnych – do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarow liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związkow siarki – do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.
Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2000 lub PN-EN 933-2:1999,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, ktore oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłow mineralnych wg normy PN-EN 933-8:2001, PN-EN 933-9:2001 lub PN-EN 933- 10:2002.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wynikow jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wynikow badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN 932 i PN-EN 933, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania receptury roboczej betonu.

Woda

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PNEN 1008-1:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania probek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wod ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wod zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Domieszki i dodatki do betonu

Ogolną przydatność dodatkow typu I, patrz p. 1.4, ustala się dla:
- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620:2000;
- barwnikow zgodnie z PN-EN 12878.

Ogolną przydatność dodatkow typu II, patrz p. 1.4, ustala się dla:
- popiołu lotnego zgodnie z PN-EN 450;
- pyłu krzemionkowego zgodnie z PN-EN 13263:1998

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:
- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyśpieszająco-uplastyczniających.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia rożnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głownych funkcji domieszki można (wg instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na: przyspieszające, opoźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu.

Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m3 mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c. Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c. Rożne rodzaje cementu, a także rożne partie cementu z tego samego źrodła mogą wymagać użycia rożnej ilości tej samej domieszki do osiągnięcia jej założonego wpływu.

Domieszki przyspieszające są dodawane do mieszanki betonowej w celu skrocenia czasu wiązania i/lub twardnienia betonu, a więc przyspieszenia tzw. wczesnej wytrzymałości betonu. Tego rodzaju domieszki stosuje się w przypadku potrzeby szybszego rozformowania elementu betonowego, w mieszankach betonowych używanych np. w naprawach itp.

Domieszki opoźniające spowalniają wiązanie cementu, jego twardnienie i efekt cieplny twardnienia. Stosuje się je:
- do betonu towarowego przewożonego na dalekie odległości, zwłaszcza przy wyższej temperaturze (powyżej18°C),
- przy betonowaniu elementow o dużych przekrojach (np. fundamentow) w celu zapobiegania występowaniu rys,
- przy betonowaniu w upalne dni.

Domieszki redukujące wodę, tzn. domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory, zmniejszają wodożądność i/lub polepszają urabialność mieszanki betonowej. Mogą też dodatkowo powodować opoźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu.

Domieszki napowietrzające powodują powstanie w betonie systemu mikroporow, co zapewnia zwiększenie mrozoodporności betonu oraz jego odporności na działanie środkow odladzających. Dodatki te wpływają też na poprawę urabialności mieszanki betonowej.

Stosowane są też inne domieszki, w tym tzw. domieszki kompleksowe, charakteryzujące się kombinowanym działaniem dwu lub nawet trójfunkcyjnym.

Trzeba dodać, że nieodpowiednie stosowanie oraz niedokładne dozowanie domieszek może być przyczyną pogorszenia efektow ich działania, a nawet uzyskania niepożądanych efektow w mieszance betonowej, polegających np. na braku lub nadmiernym przyspieszeniu wiązania itp. Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczegolnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Domieszki dozuje się głownie w sposob wagowy (w stosunku do masy cementu).

Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być rownież składnikami cementu), to przede wszystkim popioł lotny,

granulowany żużel wielkopiecowy, pucolany i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztow wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu. Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

Stosowanie domieszek
Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g (w postaci dostarczonej) na kg cementu, chyba, że znany jest wpływ większego dozowania na właściwości i trwałość betonu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej. Jeżeli całkowita ilość domieszek ciekłych przekracza 3 l/m3 betonu, zawartą w nich wodę, należy uwzględnić przy obliczaniu współczynnika woda/cement. W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

2.3. Beton

Zarowno beton towarowy jak i beton wytwarzany na terenie budowy, stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinny być zgodne z normą PN-EN 206-1.
Skład betonu oraz składniki betonu projektowanego lub recepturowego należy tak dobrać, aby zostały spełnione określone wymagania dla mieszanki betonowej i betonu, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.
Mieszanka betonowa wytwarzana na terenie budowy powinna być wykonana zgodnie z recepturą ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między Wykonawcą robot i projektantem. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przechowywana przez Wykonawcę robot i dołączona do dokumentacji powykonawczej danego obiektu.
Do wykonania konstrukcji żelbetowych w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu w projekcie przewidziano zastosowanie betonu klasy C30/37.
Mieszanka betonowa winna być modyfikowana plastyfikatorami i dostosowana na podstawie odrębnego projektu do wymogow konstrukcji budynku. Ustalona receptura mieszanki betonowej winna być przechowywana przez Wykonawcę robot i dołączona do dokumentacji powykonawczej obiektu. Wszelkie zmiany dokonywane przez laboratorium w ostatniej recepturze powinny być odnotowywane w dzienniku budowy lub dzienniku betonowania. W okresie przygotowywania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych. Mieszanka betonowa winna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.
Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać następujące wymagania:
- nasiąkliwość – do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- wodoszczelność (dla elementów konstrukcji podziemia i fundamentów) – większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytworni betonow i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Stosunek poszczegolnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających rożną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy ktorej mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o rożnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałow. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.
Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
- 400 kg/m3 – dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450 kg/m3 – dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10 st. C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako rowną 1,3 RbG. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-EN 206-1:2003 nie powinna przekraczać:
- wartości 2% – w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% – dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% – dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm. Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:
- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Rożnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określony-mi w normie PN-EN 206-1:2003 nie mogą przekraczać:
- }20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- }10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-EN 206-1:2003) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Deklaracja zgodności
Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ probek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w ktorym wyprodukowano daną partię betonu.

Dowód dostawy betonu towarowego
Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowod dostawy, na ktorym są wydrukowane lub napisane ręcznie następujące informacje:
- nazwa wytworni betonu towarowego;
- numer dowodu dostawy;
- data i godzina załadunku, np. godzina pierwszego kontaktu cementu i wody;
- numer rejestracyjny ciężarowki lub identyfikacja pojazdu;
- nabywca;
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy;
- szczegoły lub powołania specyfikacji, np. numer przepisu, numer zamowienia;
- ilość mieszanki betonowej w metrach sześciennych;
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz EN 206-1;
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej (jeśli dotyczy);
- godzina dostawy betonu na miejsce;
- godzina rozpoczęcia rozładunku;
- godzina zakończenia rozładunku.

Konsystencja betonu przy dostawie
W zasadzie zabrania się dodawania wody i domieszek do mieszanki betonowej przy jej dostarczaniu. W szczegolnych przypadkach, na odpowiedzialność producenta, aby osiągnąć określoną wartość konsystencji dopuszcza się dodanie wody lub domieszek, pod warunkiem, że nie zostaną przekroczone wartości graniczne dopuszczone w specyfikacji, a dodanie domieszki zostało uwzględnione w projekcie mieszanki betonowej. Każdorazowo należy odnotować w dowodzie dostawy ilość dodatkowej wody lub domieszki dodanej do betoniarki samochodowej.
UWAGA W przypadku dodania do mieszanki betonowej w betoniarce samochodowej większej ilości wody lub domieszek niż dopuszcza specyfikacja, zaleca się zapisanie w dowodzie dostawy, że zarob lub ładunek betonu są "niezgodne". W dowodzie dostawy zaleca się zapisanie, że strona, ktora podjęła decyzję o dodaniu takich ilości jest odpowiedzialna za następstwa tej decyzji.

Szczególne wymagania projektowe dotyczące betonu architektonicznego
W wielu elementach budynku końcowe wykończenie stanowi surowa konstrukcja żelbetowa. W miejscach wskazanych w projekcie należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie konstrukcji, w oparciu o zasady wykraczające poza standardowe wymagania techniczne stawiane elementom konstrukcyjnym z betonu. W szczególnej mierze dotyczy to tzw. betonu architektonicznego.
Dla osiągnięcia dobrej jego jakości konieczne będzie przedyskutowanie sposobu dojścia do oczekiwanych efektow między architektem, technologiem betonu, Wykonawcą i wytwórcą betonu. Przy przeprowadzaniu wyceny i nakładu pracy związanej z wykonaniem części konstrukcji w betonie architektonicznym należy wziąć pod uwagę przedstawione poniżej zalecenia dotyczące wytwarzania betonu architektonicznego, opracowane przez Niemieckie Federalne Stowarzyszenie Producentow Cementu (wymagania dotyczące wykonawstwa elementow konstrukcji w standardzie betonu architektonicznego przedstawione zostały w p. 5.14 niniejszej specyfikacji):
- Receptura betonu musi być tak dobrana, by beton miał dobrą urabialność i by nie występowało zjawisko oddzielania się wody z betonu.
- Zawartość miałkich frakcji powinna odpowiadać wartościom podanym niżej:

Zalecana wartość frakcji miałkich do 0,25 mm

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa (mm)	Zalecana ilość miałkich frakcji (kg/m3)
8	550
16	500
32	450

- Maksymalna wielkość kruszywa jest mniejsza niż minimalna grubość otuliny zbrojenia, przy gęstym zbrojeniu należy pomniejszyć tę wartość. W krytycznych miejscach złącz należy zmniejszyć wielkość kruszywa.
- Recepturę należy ustawić z możliwie małą ilością wody, a konsystencję regulować domieszkami plastyfikującymi.
- Wartość stosunku wodno-cementowego nie powinna przekroczyć 0,55. Konsystencja zabudowy betonu winna leżeć w gornej granicy konsystencji plastycznej.
- Nie należy stosować do produkcji betonu wody resztkowej, czy betonu z odzysku, gdyż ma to niekontrolowany wpływ na kolor betonu.
- W betonach architektonicznych wymaga się wysokiej optycznej jednorodności powierzchni, stąd dopuszcza się

jedynie niewielkie odchyłki w składzie betonu.
- Przy produkcji tych betonow należy stosować tylko jeden rodzaj cementu od jednego producenta pochodzący z tego samego klinkieru.
- Należy zadbać o to by kruszywa pochodziły z jednego złoża; szczególnie należy kontrolować i ograniczać wahania drobnych frakcji w piaskach.
- Zaleca się by ograniczyć dopuszczalne wahania wartości stosunku wodno-cementowego. Stwierdzono bowiem, że wahania w/c w betonie w granicach 0,02 powodują wyraźne różnice w jego zabarwieniu.
- Do powtarzalnej produkcji jednorodnej mieszanki betonowej nadają się jedynie mieszarki w dobrym stanie technicznym. Czas mieszania nie powinien przekraczać dwóch minut.
- Należy wybierać betoniarnie leżące w pobliżu placu budowy, tak aby możliwie skrócić czas transportu.
- Należy ustalić częstotliwość dowozu betonu, rozpisując plan przyjazdu na budowę poszczególnych betonowozow.
- Rożnice łącznego czasu transportu od momentu załadowania betonu na betoniarni aż do jego rozładunku na placu budowy, pomiędzy poszczegolnymi betonowozami nie mogą być większe niż 15 min.
- Przy odbiorze betonu należy sprawdzić powtarzalność konsystencji.
- Przed rozpoczęciem realizacji należy sporządzić plan kontroli jakości, ktory zawiera dane odnośnie nadzoru poszczegolnych zadań i odcinkow budowy.
- Należy odpowiednio przeszkolić personel nadzoru technicznego.

Celowym też będzie wykonanie probek betonu o rożnych recepturach (z użyciem cementu z rożnych cementowni i rożnych kruszyw), aby osiągnąć możliwie jasny kolor dojrzałego betonu. Probki takie można testować na ścianach kondygnacji podziemnych. Wybraną recepturę należałoby konsekwentnie stosować w nadziemiu, opierając się na betonie z jednej wytworni. Ważnym będzie uzyskanie możliwie jednolitego koloru betonu wykonywanego z rożnych zarobow.

Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych.

Materiały i wyroby do robot betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:
- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegołowej)
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobow oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobow lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobow,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.

Przyjęcie materiałow i wyrobow na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałow

2.4. Stal zbrojeniowa

Asortyment stali zbrojeniowej
Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn), krzem (Si), fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr), nikiel (Ni), miedź (Cu), molibden (Mo), wolfram (V). Jej gęstość wynosi 7850 kg/m3. Stal zbrojeniową, zależnie od jej właściwości mechanicznych, zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozrożnia się pięć klas tej stali: A-0, A-I, A-II, A-III i AIIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyrożnia się jej gatunki, rożniące się składem chemicznym i właściwościami fizycznymi. Do podstawowych gatunkow stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek St0S.
Ze względu na najlepsze parametry wytrzymałościowe należy w jak najszerszym zakresie stosować stal A-IIIN.
Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunkow wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H-84023/6: AIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-O.T.B. oraz stal klasy A-0, gatunku StOS.
Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcowka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętow długości 10 do 12 m Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe, gładkie, a ze stali wyższych klas – okrągłe, żebrowane.
Oprocz prętow jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku.
Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) **można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej
Stal #: A-IIIN (BSt500S)
Stal Ø: A-I (St3S)
Stal kształtowa: S235JR (St3S) i S355J2 (18G2)
Pręty okrągłe żebrowane. (Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/ 2001-04-1115) o następujących parametrach:
- średnica pręta w mm 6÷40
- granica plastyczności Re (min) w MPa 500
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 550
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375
- wydłużenie (min) w % 10
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:
- średnica pręta w mm 6÷32
- granica plastyczności Re (min) w MPa 355
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 490
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295
- wydłużenie (min) w % 20
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali wg normy PN-H-84023/01 o następujących parametrach:
- średnica pręta w mm 5,5÷40
- granica plastyczności Re (min) w MPa 240
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200
- wydłużenie (min) w % 24
- zginanie do kąta 180° brak p ęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:
- średnica pręta w mm 5,5÷40
- granica plastyczności Re (min) w MPa 220
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 310
- wydłużenie (min) w % 22
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia walcowki i prętow powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętow niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

2.7.3 Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętow musi być zaopatrzona w atest, w ktorym mają być podane:
- nazwa wytworcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obrobki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętow lub kręgu prętow (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:
- znak wytworcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obrobki cieplnej.

Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. Wiązałkowego

Podkładki dystansowe, stabilizatory, korki

W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej używane są odpowiednie podkładki dystansowe z betonu lub tworzywa, krążki dystansowe z tworzywa sztucznego zakładane na pręty lub inne specjalistyczne elementy dystansowe ze stali, betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętow.

Otwory w ścianach i innych elementach po rurkach dystansowych powinny być zamknięte specjalnymi korkami z tworzywa lub betonu.

Z uwagi na wykonawstwo dużej części konstrukcji żelbetowych w standardzie betonu architektonicznego, dla tej części konstrukcji żelbetowych dopuszcza się stosowanie stabilizatorow, podkładek dystansowych i korkow wyłącznie z betonu.

Impregnat do betonu

Przeznaczenie
- Preparat ochronny do zabezpieczenia widocznej powierzchni konstrukcji betonowych przed pyleniem i brudzeniem.

Parametry:
- Niewidoczny impregnat zabezpieczający beton przed brudem i pyleniem.
- Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z Architektem rodzaju przewidzianego do zastosowania impregnatu..

3. SPRZĘT

Sprzęt zgodnie z ogólna specyfikacja nr 3 .

Sprzęt do wykonywania robót betonowych

Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

Mieszanie składników
Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosować mieszarek wolnospadowych).

Transport mieszanki betonowej
Do transportu zewnętrznego mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki"). Ilość „gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodow skrzyniowych ani wywrotek, z wyjątkiem betonow podkładowych o konsystencji połsuchej.

Podawanie mieszanki
Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

Zagęszczanie
Mieszankę betonową zagęszcza się wibratorami wgłębnymi (pogrążanymi) oraz powierzchniowymi (płaszczyznowymi).
Do zagęszczania mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej stosuje się wibratory wgłębne o częstotliwości drgań min. 6000 drgań/min. z buławami lub prętami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.
Wibratory powierzchniowe, w postaci np. belek i łat wibracyjnych stosuje się do wyrownywania powierzchni betonu w podłożach, posadzkach i stropach. Powinny one charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Sprzęt do przygotowania i montażu zbrojenia
Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogolnym. W szczegolności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczegolnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.
Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:
- urządzenia i maszyny do prostowania prętow cienkich w kręgach /walcowki/ oraz do prostowania prętow dostarczanych w odcinkach prostych,
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość,
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych (giętarki itp.),
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

Sprzęt do wykonania robót pomocniczych
Sprzęt do czyszczenia i mycia powierzchni betonu – agregaty ciśnieniowe do mycia powierzchni wodą zimną i podgrzaną pod wysokim ciśnieniem, ręczne i elektryczne narzędzia do czyszczenia betonu (młotki, szczotki, szlifierki itp.).
Sprzęt do szpachlowania i wyrównywania betonu – ręczne i elektryczne narzędzia do wyrownywania betonu (młotki, szlifierki itp.) mieszadła i pojemniki do przygotowywania zapraw naprawczych, ręczne narzędzia do nakładania i zacierania zapraw.
Sprzęt do malowania – ręczne narzędzia malarskie (pędzle, wałki, pojemniki na farbę, szpachelki, uchwyty do papieru ściernego), ewentualnie pneumatyczne lub elektryczne pistolety do malowania, drabiny, rusztowania, podnośniki mechaniczne.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wymagania dla transportu i składowania materiałów zgodnie z ogólna specyfikację nr 4.

4.1. TRANSPORT

Transport cementu i przechowywanie cementu – wg PN-EN 197-1:2002
- Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PNEN 197-1:2002.
- Masa worka z cementem powinna wynosić 50 }2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.
- Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiornikow i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002.
- Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002.
- Cementy dostarczane w workach, rożniące się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinny być magazynowane oddzielnie w sposob umożliwiający ich łatwą identyfikację.

- Cementy dostarczane luzem, rożniące się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinny być składowane w oddzielnych silosach, oznaczonych w sposob umożliwiający rozrożnienie cementu.
- Cementy, dodatki i domieszki do betonu należy starannie chronić przed wodą i wilgocią.

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentow, marek i gatunkow.

Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego, w miarę możliwości bez przeładunkow. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi, tzw. „gruszkami", mieszającymi ją w czasie jazdy. Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodow skrzyniowych ani wywrotek, z wyjątkiem betonow podkładowych o konsystencji połsuchej.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości i temperaturze, jakie zostały ustalone dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji, dla określonej temperatury otoczenia w miejscu betonowania.

Czas transportu nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania mieszanki betonowej i powinien być określony przez wytworcę w zależności od konsystencji betonu i panujących warunkow atmosferycznych.

Przy braku określenia czasu transportu przez wytworcę można przyjąć, że czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

W przeciętnych warunkach można także przyjmować, że odległość dostawy mieszanki betonowej nie powinna być większa, niż:

- 15 km – w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej i konsystencji od wilgotnej do połciekłej, z jej mieszaniem podczas transportu i pod warunkiem, że transport odbywa się po drogach o dobrze utrzymanej nawierzchni,
- 12 km – w przypadku transportu mieszanki w specjalnych pojemnikach, w warunkach jak powyżej,
- 5 do 8 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania podczas transportu,
- 4 do 5 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej bez mieszania podczas transportu,
- 2 do 3 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji połciekłej bez mieszania podczas transportu,

Transport mieszanek betonowych w gruszkach powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub – jeśli jest to niemożliwe – w pobliżu betonowanej konstrukcji lub elementu. Natomiast w przypadku, gdy dalszy transport mieszanki na miejsce jej ułożenia ma odbywać się:

- za pomocą pomp do betonu – pojemnik samochodu należy oprożniać bezpośrednio do skrzyni załadowczej pompy,
- pojemnikami kołowymi lub przenoszonymi przy pomocy urządzeń dźwigowych – pojemnik samochodu należy oprożniać bezpośrednio do tych pojemnikow.

Do transportu mieszanki betonowej na terenie budowy zaleca się stosowanie:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem wyposażonym w ruchome i elastyczne przewody do podawania mieszanki betonowej pod ciśnieniem bezpośrednio w miejsce wbudowania,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągow i specjalistycznych urządzeń do układania betonu (poruszanych mechanicznie lub ręcznie), usytuowanych w pobliżu miejsca układania mieszanki,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemnikow do przenoszenia i układania mieszanki betonowej,

Niewielkie ilości mieszanki betonowej zaleca się dostarczać na miejsce ułożenia za pomocą wozkow kołowych (japonek) taczek lub pojemników do transportu mieszanki, napełnianych bezpośrednio z betoniarki lub gruszki do transportu mieszanki betonowej.

Transport stali zbrojeniowej

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposob zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Wymiary i masa elementów zbrojenia powinny być dostosowane do środkow transportu, którymi dysponuje Wykonawca.

4.2. SKŁADOWANIE

Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robot betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentow odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałow i wyrobow opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw niewiększej niż 10. Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robot, to wodę należy przechowywać w szczelnych i

czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w ktorych wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

Składowanie stali zbrojeniowej
Zarowno pręty, jak siatki i szkielety do zbrojenia konstrukcji, powinny być oznakowane w sposob umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację.
Dostarczone kręgi i wiązki prętow powinny być zaopatrzone w przywieszki zawierające:
- znak wytworcy,
- średnicę nominalną,
- znak gatunku stali,
- numer wytopu,
- znak obrobki cieplnej.

Każdy szkielet płaski lub przestrzenny, wyprodukowany w zakładzie zbrojarskim, powinien być oznakowany przymocowaną do niego przywieszką, zawierającą:
- znak wytworcy,
- oznaczenie i zasadnicze wymiary szkieletu,
- zaświadczenie producenta o jakości wyrobu.

Każda partia dostarczonej stali powinna mieć zaświadczenie o jakości (atest hutniczy).
Wiązki prętow, pakiety siatek, szkieletow płaskich i przestrzennych powinny być składowane na utwardzonym podłożu, na podkładkach drewnianych bądź przenośnych stojakach, rozstawionych co maksimum 1,5 m, jeżeli średnica prętow podłużnych wynosi < 12 mm, lub co maksimum 2,0 m, jeżeli średnica prętow podłużnych wynosi ≥ 12 mm, pod zadaszeniem, posortowane wg wymiarow i gatunkow. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposob nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarow i gatunkow. Stal w kręgach układa się na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.
Szkielety płaskie jednego rozmiaru powinny być układane na płask w taki sposob, aby pręty poprzeczne i podłużne leżały na przemian, tj. pręt poprzeczny nad i pod prętem podłużnym, w pakietach po 10 do 20 szt. Pakiety szkieletow układa się w stosy o wysokości nie większej, niż trzykrotna szerokość szkieletu.
Pręty zbrojeniowe i siatki należy segregować według klas i gatunkow, średnicy i długości prętow oraz wymiarow siatek.
Nie wolno układać stali bezpośrednio na gruncie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Zgodnie z opisem ogólnej specyfikacji wykonania robót- dział nr 5.

5.1. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Rozpoczęcie robot betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegołowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robot poprzedzających betonowanie, a w szczegolności:
- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostow itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robot zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementow wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałow, wpustow, sączkow, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatkow rdzy.
Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania.
Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 13670, PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06251.
Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Usytuowanie konstrukcji.
Wykonawca niniejszego zakresu robot zapewnia wytyczenie głownych elementow konstrukcji żelbetowej budowli przez uprawnionego geodetę.

Głowne osie odniesienia i poziom odniesienia winny być oznaczone na słupkach wymagających zabezpieczenia na cały okres trwania budowy.
Dopuszczalne odchylenie punktow charakterystycznych jest ograniczone do ±2 cm. Dotyczy to na przykład :
- Osi głównych,
- Przecięcia gruntu przez główne krawędzie pionowe i konstrukcję główną.
Odchylenie to jest ograniczone do = 0, -2cm dla części konstrukcji usytuowanych na granicy posesji.

5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI BETONOWEJ

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, ktory może zapewnić żądane w ST wymagania. Możliwe jest też wytwarzanie mieszanki betonowej w węzłach betoniarskich, zorganizowanych na placu budowy, pod warunkiem właściwego ich zorganizowania, wyposażenia w atestowany sprzęt do produkcji i badania jakości surowcow i wytworzonego betonu oraz prowadzenia ich eksploatacji przez odpowiednio wykwalifikowany specjalistyczny personel. Stan techniczny takich węzłow, procedury produkcji i badania jakości betonu, wyszkolenie i doświadczenie personelu, receptury produkowanego betonu oraz atesty stosowanych surowcow podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.
Dozowanie składnikow do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:
- }2% – przy dozowaniu cementu i wody,
- }3% – przy dozowaniu kruszywa.
Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składnikow powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krotszy niż 2 minuty.
Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
Jednym z najważniejszych problemow podczas układania mieszanki jest **niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników,** dlatego mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na ktorą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
Należy unikać rozmieszczania mieszanki betonowej w deskowaniu za pomocą łopat, gdyż następuje wowczas niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacji kruszywa.
Przy wykonywaniu elementow konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogow dokumentacji technologicznej, ktora powinna uwzględniać następujące zalecenia:
- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepow, gzymsow, wspornikow, zamkow i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- słupy o przekroju co najmniej 40 x 40 cm, lecz nie większym niż 0,8 m2, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od gory do wysokości nie większej niż 5 m; w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie powinna przekraczać 3,5 m.
- Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia lecącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrownania powierzchni betonu płyt pomostow i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian, oś wirnika wibratora powinna być pionowa;.
- zasięg działania wibratorow przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorow należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola,
- zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i połciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorow pogrążalnych.
- Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być ustalone z Projektantem.
- Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna mieć temperaturę powyżej 0oC a także powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchow betonu i warstwy szkliwa cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć poźniej niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

- Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20 st. C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
- Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.
- W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robot i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Przepusty, otwory i wnęki dla przyszłych instalacji.
Wszystkie otwory i przepusty w elementach żelbetowych są wykonane w ramach stanu surowego, łącznie ze wzmocnieniami zbrojenia. Otwory, przepusty i wnęki są wykonane w/g wytycznych w Dokumentacji, a w przypadku ich braku, na pisemne żądanie Zamawiającego lub pracowni projektowej.
Wszystkie otwory mniejsze od 10 x 10cm lub f 10 cm są wykonywane przez Wykonawcę jako wiercone.

Osadzenie elementów kotwiących
Osadzenie w betonie dostarczanych przez Wykonawcę systemowych elementów kotwiących, marek dla konstrukcji stalowej i elementów wyposażenia budynku dylatacji i uszczelnień, elementów przerw roboczych itp. musi odbywać się pod ścisłym nadzorem geodezyjnym w celu wyeliminowania jakichkolwiek odchyłek, zgodnie z projektem i wytycznymi systemowymi.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu
Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5 st. C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.
W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5 st. C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20 st. C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 st. C.
Podłoże, deskowanie lub elementy konstrukcyjne stykające się z częścią konstrukcji przeznaczonej do betonowania powinny mieć temperaturę, ktora nie powoduje zamarzania betonu, zanim osiągnie on wystarczającą wytrzymałość gwarantującą odporność na zamarzanie. Nie zaleca się betonowania na zamarzniętym gruncie, jeżeli nie zostaną zastosowane specjalne procedury. Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające
wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej +10°C, a średnią dobową temperaturę +5°C należy traktować jako graniczną, przy ktorej mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robot betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologię wykonania tych robot. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych: do +5°C, do —3, poniżej —3 do —10 oraz poniżej —10 do — 15°C.
Wymagania te muszą zabezpieczyć uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności. Pod tym pojęciem – w przypadku betonu narażonego na działanie czynnikow atmosferycznych – należy rozumieć osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie: 5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim, 8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami, 10 MPa przez beton na cemencie hutniczym. Nie dopuszcza się prowadzenia betonowania w temperaturach poniżej +5°C w odniesieniu do konstrukcji płyty fundamentowej, stropu poziomu 0.00 oraz ścian i słupow podziemia.
Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.
Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robot betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.
Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy wowczas zabezpieczyć miejsce robot za pomocą mat lub folii.

Pielęgnacja betonu
Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5 st. C należy nie poźniej niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).
Przy temperaturze otoczenia +15 st. 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 stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008-1:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Wykańczanie powierzchni betonu
Rozrożnia się 4 typy płaszczyzn szalunkow :
- Podstawowa,
- Zwykła,
- Ogolnie stosowana,
- Staranna,

ktorych charakterystyka jakościowa, płaskości, gładkości i wyglądu jest przedstawiona poniżej.
Lico podstawowe jest, generalnie rzecz biorąc, przeznaczone dla przegrod pomieszczeń użytkowych, dla ktorych nie jest

wymagane staranne wykończenie, lub dla przegrod, dla ktorych przewidziano wykończenie nałożone nie bezpośrednio na podłoże, bądź dla przegrod obudowanych niezależną przegrodą.
Lico zwykłe może być odpowiednie dla w/w zastosowań, kiedy przegroda ma być wykończona tradycyjnym grubym tynkiem.
Lico ogolnie stosowane dotyczy wykonań z klasycznym wykończeniem w postaci tapet, malowania po uprzednim wypełnieniu rakow i po wykonaniu tynku wyrownawczego.
Lico staranne jest stosowane do w/w zastosowań, lecz jego lepsze wykończenie wpływa na ograniczenie robot ewentualnego poźniejszego wykończenia; wymaga niewielkiego przygotowania.
Płaszczyzny pozostawione bez wykończenia muszą być wolne od wszelkich produktow wywołujących plamy.
Wszystkie uzupełnienia, szpachlowanie, szlifowanie, zatarcia, konieczne dla uzyskania wymaganego wykończenia, są obowiązkowe. Dotyczy to także wyrownania krawędzi, szczególnie slupów, belek, otworów, faset.
Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierowności wyrownać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.
Otwory w ścianach i innych elementach po rurkach dystansowych powinny być zamknięte specjalnymi korkami z tworzywa lub betonu.
Do wykonywania robot wykończeniowych powierzchni betonowych można przystąpić w przypadku ustalenia przez Inspektora nadzoru i Architekta, że wykonanie takich prac jest niezbędne dla uzyskania właściwego stanu wykończonych powierzchni odsłoniętego betonu. Inspektor nadzoru i Architekt ustali miejsca wykonania tych robot i zakres prac do wykonania, wpisując te informacje do dziennika budowy.
Ściany w obszarach prowadzenia prac należy przygotować przez oczyszczenie z zanieczyszczeń, luźnego betonu, pozostałości materiałów po wykonaniu ścian szczelinowych itp.
Ogólne warunki wykonania robot dla impregnacji ścian przyjmuje się analogicznie, jak dla robot malarskich.

Rusztowania
Rusztowania służące do podparcia deskowań należy wykonać na podstawie projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej i uzgodnionej z Inspektorem nadzoru.
Rusztowania mogą być wykonane z elementow drewnianych lub stalowych.
Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwo konstrukcji.
Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać „podniesienie wykonawcze" związane za strzałką konstrukcji oraz ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu.
Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru do akceptacji szczegołowe rysunki robocze rusztowań.
Całkowita rozbiorka rusztowań może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości wymaganej przez PN-B-06251.
Rusztowanie należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpor.
Terminy rozdeskowaniu konstrukcji należy ustalić według PN-B-06251.

Deskowania
Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarow konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji.
Deskowania dla podstawowych elementow konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpor) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemnikow oraz powinna uwzględniać:
- ciężar własny deskowania, zbrojenia i betonu,
- parcie betonu na deskowanie,
- szybkość betonowania,
- sposob zagęszczania,
- obciążenia technologiczne (ekipa wykonawcza, sprzęt, pomosty robocze itp.), obejmujące statyczne i dynamiczne oddziaływania związane z układaniem i wibrowaniem mieszanki betonowej oraz lokalnym transportem po wznosznej konstrukcji,
- obciążenia wiatrem i śniegiem.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunkow atmosferycznych.

Deskowania belek, łukow i sklepień o rozpiętości powyżej 4 m powinny być wykonane ze strzałką konstrukcyjną odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Wartość tej strzałki powinna być określona w projekcie lub instrukcji dotyczącej danego rodzaju deskowania.
Powierzchnię wewnętrzną deskowania zaleca się wykonywać z odpowiedniej sklejki szalunkowej. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pioro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pioro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką.

Należy zwrocić szczegolną uwagę na uszczelnienie stykow ścian z dnem deskowania oraz stykow deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, z wykorzystaniem listew narożnikowych o przekroju trojkątnym. Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementow typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

Deskowania słupów okrągłych przy użyciu szalunków bezszwowych

Wszystkie słupy okrągłe w budynku należy wykonać przy użyciu szalunku bezszwowego, np. typu MONOTUBA.
Szalunki kartonowe okrągłe typu MONOTUBA są szalunkami do betonu licowego, wykonywanymi w wersjach: spiralne do pełnych słupow, gładkie do betonu licowego, perforowane do szybkiego demontażu. Szalunki wykonane w wersji gładkiej umożliwiają uzyskanie kolumny o idealnie gładkiej powierzchni.
Szalunki wykonane są z wielokrotnie zwiniętych warstw kartonu o wysokich parametrach wytrzymałościowych, spojonych lepiszczem, wewnętrzna i zewnętrzna warstwa jest odporna na działanie wilgoci; krawędzie gorna i dolna są impregnowane parafiną, co chroni je przed deformacją. Grubości ścian tulei są tak dobrane, aby zapewniały wymaganą wytrzymałość szalunku na rozerwanie tulei podczas zalewania i wibrowania.
Jest to deskowanie jednorazowego użytku, istnieje możliwość pozostawienia deskowania do roku (nie łączy się z betonem), daje możliwość dojrzewania betonu, ochronę powierzchni słupa przed uszkodzeniem w czasie robot budowlanych, dzięki małemu ciężarowi istnieje możliwość ustawienia bez użycia dźwigu.
Powierzchnia kolumny po usunięciu tuby szalunkowej nie wymaga dodatkowego wygładzania.
Dostępne średnice szalunkow to: 150, 200, 260, 300, 350, 400, 450, 500, 600 mm; długości standardowe 2000, 2500, 3000, 3500 mm. Istnieje możliwość wykonania większych oraz nietypowych długości, zgodnie z indywidualnym zamowieniem.

Usuwanie deskowań i rusztowań

Usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na probkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunkow dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.
Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzane w sposob wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowanych konstrukcji oraz elementow deskowań. Płyty deskowań, usuwane za pomocą urządzeń podnośnikowych, powinny być przed ich podniesieniem oddzielone od betonu.
Usuwanie podpor, dźwigarow i innych elementow podtrzymujących deskowanie konstrukcji nośnych może być dokonane po usunięciu deskowania bocznego i stwierdzeniu prawidłowości wykonania rozdeskowanych fragmentow konstrukcji. Usuwanie podpor rusztowań należy przeprowadzać w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń we wznoszonej konstrukcji.
Usuwanie deskowań zabetonowanych stropow budynkow wielokondygnacyjnych należy przeprowadzać przy zachowaniu następujących zasad:
- usunięcie podpor deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne,
- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo, gdyż pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3m,
- całkowite usunięcie deskowania stropow leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropow założonej w projekcie wytrzymałości.
Usuwanie deskowania przestawnego konstrukcji bardziej skomplikowanych, powinno być przeprowadzone w sposob podany w instrukcji roboczej lub w projekcie deskowania.
Kolejność i sposob demontażu deskowania ślizgowego powinny być ustalone w jego projekcie, a w przypadku deskowań inwentarzowych w instrukcji o ich eksploatacji. Kolejność rozbiorki deskowania ślizgowego i wszystkich przytwierdzonych do niego urządzeń powinna zapewniać stateczność pozostałych konstrukcji deskowania po usunięciu poszczególnych jego części. W przypadku gdy pomost roboczy deskowania ślizgowego jest jednocześnie deskowaniem gornego stropu, rozebranie deskowania może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez beton tego stropu wytrzymałości projektowanej.
Usuwanie deskowań przesuwnych powinno być dokonane w sposob ustalony w projekcie.
Niezależnie od rodzaju deskowań, przy ich usuwaniu należy przestrzegać następujących zasad:
a) usunięcie bocznych elementow deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementow, jeżeliprojekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie,
b) usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton:
- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych, wykonywanych w okresie letnim — 15 MPa w stropach i 2 MPa w ścianach,
- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonanych w okresie obniżonych temperatur — 17,5 MPa w stropach i 10 MPa w ścianach,
- dla belek i podciągow o rozpiętości do 6 m— 70% projektowanej wytrzymałości betonu, a dla konstrukcji nośnych o rozpiętości powyżej 6 m — 100% projektowanej wytrzymałości betonu,
c) deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementow i pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu,
d) rozbiorkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału; materiał uzyskany z rozbiorki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.
Dopuszcza się usunięcie deskowania nośnego przed osiągnięciem przez beton pełnej wytrzymałości, w przypadku:
a) uzyskania prze beton wytrzymałości umożliwiającej przeniesienie obciążeń od ciężaru własnego konstrukcji i od czasowych obciążeń technologicznych,
b) zastosowania lub pozostawienia wtornego podparcia elementu, uniemożliwiającego jego uszkodzenie lub zniszczenie pod obciążeniem ciężarem własnym i obciążeniami zewnętrznymi,
W tych przypadkach warunki i tryb postępowania należy podać w wytycznych organizacji i wykonania robot, które powinny zawierać:

- metodykę postępowania,
- metodykę określenia wytrzymałości betonu w konstrukcji w zakładanym okresie rozszalowania,
- wymagane minimalne wytrzymałości betonu dla poszczegolnych elementow konstrukcji.

Przygotowanie zbrojenia
Przygotowanie, montaż i odbior zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.
Zbrojenie elementow żelbetowych jest obecnie przygotowywane w warsztatach zbrojarskich, wyposażonych w niezbędne urządzenia i maszyny. Te warsztaty są urządzane na placu budowy bądź na terenie zaplecza przedsiębiorstwa wykonawczego (jako tzw. zbrojarnie centralne). Gotowe prefabrykaty zbrojarskie dostarczane są także na plac budowy przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa, wytwarzające je na indywidualne zamowienie Wykonawcy.
Przygotowanie i obrobka zbrojenia obejmują takie czynności jak czyszczenie, prostowanie, cięcie, gięcie i montaż.

Czyszczenie prętów
Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatkow rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętow. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są rownież inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Prostowanie prętów
Pręty dostarczone w kręgach oraz druty dostarczone na szpulach powinny być wyprostowane przed wykonaniem zbrojenia. Dopuszcza się prostowanie prętow ręcznie za pomocą kluczy zbrojarskich i młotkow na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami lub mechaniczne przy użyciu prościarek rolkowych dwupłaszczyznowych. Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez przeciąganie za pomocą np. wciągarki lub przy pomocy mechanicznej prościarki.
W przypadku prostowania prętow przez przeciąganie należy przeprowadzić badania kontrolne właściwości stali po wyprostowaniu.
Prętow obrobionych na zimno nie należy prostować przez przeciąganie.
Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Cięcie prętow zbrojeniowych
Cięcie prętow należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu nożyc ręcznych lub nożyc (pręty o średnicy do 20 mm) bądź gilotyn mechanicznych. Gilotynami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewoźne. Cięcia można rownież przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się rownież cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętow, haki
Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu hakow zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042.
Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I.
Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętow o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Gięcie prętow o średnicy większej niż 30 mm w stanie ogrzanym należy ograniczyć do stali walcowanych na gorąco, przy zachowaniu wytycznych dla tego typu gięcia, stanowiących załacznik do dokumentacji technicznej robot zbrojarskich.
W miejscach zagięć i załamań elementow konstrukcji, w ktorych zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia rowną co najmniej 20d.
Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętow montażowych powinna spełniać warunki podane dla hakow. Przy odbiorze hakow i odgięć prętow należy zwrocić szczegolną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub mechanicznych . Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt.

Przygotowanie szkieletów zbrojeniowych
Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletow zbrojeniowych. Szkielety krotkich belek i słupow można montować na dwoch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie. Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązałkowym) ze strzemionami.
W szkieletach zbrojenia belek i słupow należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętow narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętow – na przemian.
Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne.
W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stałe.
Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu rożnego rodzaju spawarki.

Montaż zbrojenia
Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętow względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, ktora była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętow i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:
- 0,07 m – dla zbrojenia głownego fundamentow i podpor masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentow i podpor masywnych,
- 0,05 m – dla prętow głownych lekkich podpor i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głownego ram, belek, pociągow, gzymsow,
- 0,025 m – dla strzemion ram, belek, podciągow i zbrojenia płyt, gzymsow.

Grubości otulin mogą być zwiększone dla uwzględnienia minimalnych otulin prętow kotwowych, zapewnienia odporności ogniowej konstrukcji lub z innych względow, wymagających wartości wyższych od podanych powyżej.
Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.
Każda zabetonowana część z widocznym zbrojeniem będzie wyburzona bądź skuta i odtworzona betonem, na polecenie Inspektora nadzoru.
Pręty zbrojenia należy łączyć w sposob określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętow należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętow o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. Pręty należy wiązać drutem, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwojny bądź węzły krzyżowe albo martwe.
W deskowanie wstawia się gotowy szkielet zbrojeniowy elementow konstrukcji żelbetowej, przygotowany w zbrojarni.
Zbrojenie płyt można układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołowkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętow nośnych, a na końcu pręty u góry płyty.
Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętow. Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupow przywiązuje się do prętow wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem.
W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej powinny być używane odpowiednie podkładki dystansowe z betonu lub tworzywa, krążki dystansowe z tworzywa sztucznego zakładane na pręty lub inne specjalistyczne elementy dystansowe ze stali, betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętow.
Zbrojenie elementow żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe, z prętow nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętow trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania (jeżeli dopuszcza je Dokumentacja projektowa), łącznikow gwintowanych lub zaciskow mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętow na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętow znajdowały się w przekrojach, ktorych nośność prętow nie jest całkowicie wykorzystana. Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-B-03264:2002.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót zgodnie z ogólną specyfikacją dział nr 6.

6.1. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA KONSTRUKCJI ZELBETOWYCH

Zakres badań prowadzonych w czasie budowy
Podczas robot betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:
- jakości składnikow betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składnikow mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji,
- prawidłowości wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości wykonania i montażu zbrojenia konstrukcji.

Badania kontrolne betonu
Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań betonu (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wynikow badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałow.
Sprawdzenie jakości betonu w gotowej konstrukcji może być wykonane za pomocą wiarygodnych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem i Zamawiającym.
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 zabiegow technologicznych.
Dokumentacja techniczna kontroli jakości betonu powinna zawierać wszystkie wyniki badań przewidzianych planem kontroli.
Kontrolę betonu przeprowadza się przy:
- dostawie betonu z wytworni,
- wykonywaniu betonu na placu budowy.

Badania składnikow betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej.
Podczas robot betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę:
- jakości składnikow betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składnikow mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- własności wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminow rozdeskowania oraz obciążania konstrukcji.

Częstotliwość kontroli, sposob jej prowadzenia, forma sprawozdawczości i przedstawiania wynikow kontroli powinny być dostosowane do wielkości i rodzaju obiektu budowlanego oraz przyjętych metod jego realizacji.
Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1

Kontrola robót betonowych

Podane niżej tolerancje wymiarow elementow konstrukcji należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej.
Tolerancje dotyczą elementow konstrukcji żelbetowych monolitycznych i wykonanych z elementow prefabrykowanych.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementow od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:
- długość przęsła }2cm,
- oś podłużna w planie }3 cm,
- wymiary przekrojow dźwigarow }0,8 cm,
- grubość płyty pomostu }0,5cm,
- rzędne wysokościowe }0,5 cm.

Tolerancje dla fundamentow:
- usytuowanie w planie – 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie – }30mm,
- rożnice poziomu na płaszczyznach widocznych – }20mm,
- rożnice poziomu płaszczyzn niewidocznych – }30mm,
- rożnice głębokości – }0,05h ale nie więcej niż }50mm.

Tolerancje dla podpor:
- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie } 0,8 cm,
- rzędne wierzchu podpory }1 cm.

W projekcie mogą być przyjęte przez Projektanta inne tolerancje i odchyłki. Wartości tolerancji i odchyłek określone w Dokumentacji projektowej są wiążące dla Wykonawcy robot.

Kontrola deskowań i rusztowań

Badania elementow rusztowań należy przeprowadzić w zależności od użytego materiału zgodnie z :
- PN-M-47900-2:1996 w przypadku elementow stalowych,
- PN-B-03163:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:
- klasy drewna i jego wady (sęki),
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- przekroje i rozstawy stojakow (podpor) oraz ich usztywnienie (niezmienność w trakcie betonowania),
- wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,
- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
- poziom gornej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu,
- usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Kontrola jakości zbrojenia

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami. Powierzchnia prętow zbrojeniowych powinna być wolna od luźnej rdzy i substancji szkodliwych, ktore mogą mieć niekorzystny wpływ na stal, beton lub przyczepność pomiędzy nimi. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.
Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:
- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamowieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarow wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- proba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- proba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 probki z każdego kręgu lub wiązki. Probki należy pobrać z rożnych miejsc kręgu. Jakość prętow należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Kontrola jakości robot zbrojarskich
Zbrojenie 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 deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętow betonem, stosować należy rożnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).
Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się gatunek stali oraz zaświadczenia o jej jakości, wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy i ich stabilizacja zabezpieczająca przed przesunięciem w trakcie betonowania, długość zakotwienia, jakość połączeń spawanych i zgrzewanych (ewentualne badanie wytrzymałości 0,5% do 1% ogolnej liczby złączy – w porozumieniu z nadzorem dopuszcza się sprawdzanie połączeń metodami nieniszczącymi), zaświadczenia jakości siatek zgrzewanych i szkieletow wykonanych w wytworni.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Przedmiaru i obmiaru ilości robot dokonuje się zgodnie z zasadami podanymi w Ogolnej Specyfikacji (OST) 00-00 pkt 7.
Prowadzenie szczegołowych obmiarow robot jest niezbędne tylko dla prac, ktore zgodnie z zapisami umowy rozliczane będą na podstawie cen jednostkowych i ilości rzeczywiście wykonanych robot i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia niniejszego punktu.
Dla umow ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robot dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT

Objętość konstrukcji betonowej lub żelbetowej oblicza się w m3 (metr sześcienny). Do obliczenia ilości przedmiarowej lub obmiarowej przyjmuje się wymiary według dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowkow, skosow o przekroju rownym lub mniejszym od 6 cm2 oraz przebić i otworow o objętości mniejszej od 0,1 m3.
Jednostką obmiarową zbrojenia stalowego jest 1 kilogram lub 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną masę zmontowanego uzbrojenia, tj. łączną długość prętow poszczegolnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętow, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętow o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót dla poszczególnych rodzajów robót wykonać zgodnie z punktem 8 ogólnej specyfikacji technicznej.

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT ROBÓT

Podstawą odbioru robot zanikających lub ulegających zakryciu są:
- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robot zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robot.

Odbiór deskowań i rusztowań
Do odbioru deskowań i rusztowań powinien być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące przebiegu wykonywania danego rodzaju deskowania.
W czasie odbioru należy dokonać sprawdzenia zgodności wykonania deskowań z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w pkt 6.5 ST. Deskowanie podlega odbiorowi robot ulegających zakryciu.
Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzor techniczny albo innym rownorzędnym dowodem.
Badanie materiałow lub gotowych elementow stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałow na budowę. Ocena jakości materiałow przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisow w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałow lub elementow wystawionych przez producentow.
Sprawdzenia prawidłowości wykonania rusztowania i deskowania dokonuje się przez pomiar instrumentami geodezyjnymi.

Odbiór zbrojenia
Kontrola jakości robot wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w pkt 6.6 ST. Zbrojenie podlega odbiorowi robot zanikających.
Odbior zbrojenia odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robot zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementow, ktorych zbrojenie podlega odbiorowi. Odbior powinien polegać na sprawdzeniu:
- gatunkow stali oraz zaświadczeń o ich jakości,
- zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- zgodności z dokumentacją projektową wymiarow prętow i ich położenia (w tym grubość otuliny),
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętow w poszczegolnych przekrojach,
- zgodności z dokumentacją projektową rozstawu strzemion,

- zgodności z dokumentacją projektową położenia złączy i ich stabilizacji zabezpieczającej przed przesunięciem w trakcie betonowania,
- prawidłowości wykonania hakow, złącz i długości zakotwień prętow,
- jakość połączeń spawanych i zgrzewanych wykonywanych na placu budowy (ewentualne badanie wytrzymałości 0,5% do 1% ogolnej liczby złączy – w porozumieniu z nadzorem dopuszcza się sprawdzanie połączeń metodami nieniszczącymi),
- zaświadczenia jakości siatek zgrzewanych i szkieletow wykonanych w wytworni.

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.
Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokoł, w ktorym powinny zostać podane numery rysunkow roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, informacje o usunięciu ewentualnych wad i usterek, oraz wniosek o dopuszczenie do betonowania. Do protokołu odbioru zbrojenia załącza się:
- zaświadczenie producenta o jakości siatek zgrzewanych i szkieletow,
- protokołu badań połączeń spawanych i zgrzewanych wykonanych na budowie,
- odpisy lub wykazy dokumentow zezwalających na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym (np. zapisy w dzienniku budowy).

Niezależnie od protokołu, odbior zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Szczegółowe zasady odbioru końcowego robot betonowych
W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi niniejszej ST, oraz dokonać oceny wizualnej robot.
Roboty betonowe powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez Wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:
- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności z wymaganiami określonymi w ST i przedstawić roboty ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, nie uniemożliwiają wykonania zgodnie z projektem pozostałych robot stanu surowego i wykończeniowych oraz nie ograniczają trwałości wykonanych konstrukcji, Zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania Wykonawca zobowiązany jest usunąć wadliwie wykonane roboty, wykonać je ponownie i powtornie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbior może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:
- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robot z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

ODBIÓR POGWARANCYJNY
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny stanu obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego zgodnie z opisem w ogólnej OST pkt. 8.6. oraz zgodnie z zapisami w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za roboty wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej ST.
Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robot stanowi wartość tych robot obliczona na podstawie szczegółowych ustaleń umownych.
Rozliczenie robot betoniarskich może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robot i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robot. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonywanego i odebranego zakresu robot betoniarskich, zależnie od szczegołowych ustaleń umownych, stanowi wartość tych robot obliczona na podstawie:
- określonych w dokumentach umownych (Ofercie) cen jednostkowych i ilości robot zaakceptowanych przez Zamawiającego , lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robot.

Ceny jednostkowe wykonania 1 m3 konstrukcji betonowych lub żelbetowych lub kwoty ryczałtowe uwzględniają:
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- wytyczenie obiektu na terenie inwestycji,
- montaż rusztowań z pomostami i deskowań,
- przygotowanie lub dostarczenie mieszanki betonowej wraz z wbudowaniem w konstrukcję oraz zagęszczeniem i pielęgnacją,

- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworow, jak rownież osadzenie potrzebnych zakotwień, łącznikow, marek, rur itp.,
- montaż, umocowanie, scalenie i zabetonowanie elementów prefabrykowanych konstrukcji żelbetowych,
- demontaż deskowań, rusztowań i pomostow wraz z ich oczyszczeniem,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych i urządzeń,
- usunięcie i utylizacja pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów kontrolnych,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Ceny jednostkowe montażu 1 kg stali zbrojeniowej lub kwoty ryczałtowe uwzględniają:
- dostawę, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętow stalowych,
- łączenie prętow, w tym spawane „na styk" lub „na zakład",
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją projektową,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarow,
- oczyszczenie terenu robot z odpadow zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy z utylizacją,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty stanowiące podstawy prawne odbioru robót zgodnie z pkt. 10 ogólnej specyfikacji technicznej

Normy

· PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
· PN-EN 197-1:2002/A1:2005 – jw. –
· PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
· PN-B-04320:1986 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
· PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 1: Metody pobierania probek.
· PN-EN 932-2:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 2: Metody pomniejszania probek laboratoryjnych.
· PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
· PN-EN 932-3:1999/A1:2004 – jw. –
· PN-EN 932-5:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
· PN-EN 932-6:2002 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności.
· PN-EN 933-1:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa.
· PN-EN 933-1:2000/A1:2006 – jw. –
· PN-EN 933-2:1999 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworow sit badawczych.
· PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
· PN-EN 933-3:1999/A1:2004 – jw. –
· PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
· PN-EN 933-5:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
· PN-EN 933-5:2000/A1:2005 – jw. –
· PN-EN 933-6:2002 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw.
· PN-EN 933-6:2002/AC:2004 – jw. –
· PN-EN 933-7:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie zawartości muszli – Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych.
· PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego.
· PN-EN 933-9:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie błękitem metylenowym.
· PN-EN 933-10:2002 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
· PN-EN 1097-3:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
· PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
· PN-EN 1097-6:2002/AC:2004 – jw. –
· PN-EN 1097-6:2002/Ap1:2005 – jw. –
· PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 – jw. –
· PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
· PN-EN 12620:2004/AC:2004 – jw. –

· PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
· PN-EN 934-2:2002/A1:2005 – jw. –
· PN-EN 934-2:2002/A2:2006 – jw. –
· PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
· PN-EN 480-1:2006(u) – jw. –
· PN-EN 480-2:2006 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
· PN-EN 480-4:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
· PN-EN 480-5:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
· PN-EN 480-6:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6: Analiza w podczerwieni.
· PN-EN 480-8:1999 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Metody badań. Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
· PN-EN 480-10:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczanie zawartości chlorkow rozpuszczalnych w wodzie.
· PN-EN 480-12:2006(u) Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliow w domieszkach.
· PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Część 1: Specyfikacja pobierania probek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do beto-nu, w tym wody odzyskanej z procesow produkcji betonu.
· PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
· PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 – jw. –
· PN-EN 206-1:2003/A1:2005 – jw. –
· PN-EN 206-1:2003/A2:2006 – jw. –
· PN-EN 12350 Badania mieszanki betonowej.
· PN-EN 12390 Badania betonu.
· PN-EN 12504-1:2001 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
· PN-EN 12504-2:2002 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące – Oznaczanie liczby odbicia.
· PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 – jw. –
· PN-EN 12504-3:2006 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły wyrywającej.
· PN-EN 12504-4:2005 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
· PN-B-06261:1974 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
· PN-B-06262:1974 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałość i betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
· PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogolnego przeznaczenia.
· PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogolnego przeznaczenia.
· PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspolne wymagania i badania.
· PN-83/D-97005/19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
· PN-N-02211:2000 Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
· PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 1: Określenia, podział i głowne parametry.
· PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 2: Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogolne wymagania i badania oraz eksploatacja.
· PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 3: Rusztowania ramowe.
· PN-EN 74-1:2006(u) Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 1: Złącza do rur – Wymagania i metody badań.
· PN-EN 1065 Regulowane podpory stalowe. Charakterystyka, konstrukcja i ocena na podstawie obliczeń i badań.
· PN-B-03163-1:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania – Terminologia.
· PN-B-03163-2:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania – Wymagania.
· PN-B-03163-3:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania – Badania.
· PN-EN 10020:1996 Stal. Klasyfikacja
· PN-EN 10021:1997 Ogolne techniczne warunki dostaw stali i wyrobow stalowych
· PN-EN 10027-1:1994 Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole głowne
· PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
· PN-EN 10079:1996 Stal. Wyroby. Terminologia
· PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
· PN-ISO 6935-1/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania.
· PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu.
· IDT-ISO 6935-2:1991 Pręty żebrowane
· PN-ISO 6935-2/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty Żebrowane. Dodatkowe wymagania Poprawki PN-ISO 6935-2/AK:1998/Ap1:1999
· PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogolne.
· PN 82/H-93215 Walcowka i pręty stalowe do zbrojenia betonu Poprawki: 1. BI 4/91 poz. 27 2. BI 8/92 poz. 38 Zmiany 1. BI 4/84 poz. 17
· PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji betonowych.
PN-B-06251 Roboty betonowe i Żelbetowe. Wymagania techniczne. Zmiany PN-H-84023-06/A1:1996 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.