

NAZWA OPRACOWANIA:	
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ST-1	
NAZWA OBIEKTU:	
BUDYNEK PLACÓWKI BADAWCZEJ KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX	
ADRES INWESTYCJI:	
UL. ANDRZEJA SOŁTANA 7, 05-400 OTWOCK DZIAŁKA NR: 17 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 141702_1 OBRĘB: 257 OTWOCK	
INWESTOR:	
NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH OŚRODEK RADIOIZOTOPÓW POLATOM UL. ANDRZEJA SOŁTANA 7, 05-400 OTWOCK	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	
STUDIO BUDOWLANE UNITY S.C. UL. KĘDZIERSKIEGO 2/66, 01-493 WARSZAWA	
KOD CPV	Opis
45111100-9	Roboty w zakresie demontażu
45111220-6	Roboty w zakresie usuwania gruzu
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1	Roboty rozbiórkowe
45320000-6	Roboty izolacyjne
45262310-7	Zbrojenie
45262300-4	Betonowanie
45262500-6	Roboty murarskie i murowe
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45443000-4	Roboty elewacyjne
45410000-4	Tynkowanie
45442100-8	Roboty malarskie
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe
45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej
AUTOR OPRACOWANIA	
mgr inż. Leszek Tischner (nr upr. 157/02)	
WARSZAWA, 08.10.2021 r.	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ST-1

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zadania

Przebudowa ścian zewnętrznych w zakresie wykonania otworów okiennych wraz z niszami dla wytypowanych pomieszczeń w budynku nr 24 na terenie Narodowego Centrum Badań Jądrowych przy ul. Sołtana 7, 05-400 Otwock.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z przebudową ścian zewnętrznych w zakresie wykonania otworów okiennych wraz z niszami dla wytypowanych pomieszczeń w budynku nr 24 na terenie Narodowego Centrum Badań Jądrowych przy ul. Sołtana 7, 05-400 Otwock.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.3. Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę

- Wykonawca zapewni wyгородzenie terenu oraz jego zabezpieczenie na czas prowadzenia robót remontowych

1.4. Zakres prac

- zabezpieczenie przyległego terenu, wyгородzenie obszaru prac, przeniesienie elementów wyposażenia pomieszczenia podlegającego opracowaniu w miejsce wyznaczone przez Użytkownika, ponowny montaż/wniesienie po zakończeniu robót budowlanych, weryfikacja przebiegu instalacji podtynkowych, w przypadku kolizji z otworem przeniesienie instalacji,

- wykonanie bruzdy po obu stronach ściany w miejscu planowanego otworu (okiennego/drzwiowego). Wykonanie w ścianie otworów na śruby. Dokładne oczyszczenie wnęk na profile,

- montaż profili stalowych – dwa ceowniki C140 na zaprawie cementowej w przygotowanych wnękach z obu stron ściany, oparcie na ścianie minimum 15 cm na poduszkach betonowych gr. 10 cm. Wypełnienie pustek między profilem a ścianą zaprawą cementową. Połączenie profili śrubami o średnicy minimum 20 mm w rozstawie nie większym niż 30 cm, wypełnienie przestrzeni ceowników cegłą pełną,

- wykucie projektowanego otworu w ścianie. Obłożenie otworu oraz nadproża siatką stalową, wykonanie narzutu z zaprawy cementowej,

- montaż okna z PVC, 7-komorowe profile ramy i skrzydła, o głębokości zabudowy 82mm, podwójna uszczelka z kauczuku syntetycznego EPDM, wypełnienie dolnego rowka okuciowego, jedno skrzydło uchylne, współczynnik przenikania ciepła $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$,

- montaż drzwi wewnętrznych z aluminium, dwuskrzydłowych, malowanych proszkowo, pełnych, wyposażonych w klamkę, zamek podklamkowy oraz samozamykacz,

- wykończenie otworu w ścianie tynkiem cementowo-wapiennym z wykonaniem gładzi, gruntowanie, malowanie ścian,

- uzupełnienie warstwy wyprawy elewacyjnej w miejscu projektowanego nadproża,

- demontaż istniejącej opaski z płyt betonowych oraz wykonanie wykopów odcinkowych wokół budynku (w miejscach projektowanych nisz okiennych oraz izolacji pionowej, wskazanych w dokumentacji rysunkowej) na całą wysokość ścian fundamentowych, zabezpieczenie wykopu,

– wykonanie nisz okiennych:

– wykonanie posadowienia niszy na fundamencie z chudego betonu grubości 20 cm, beton klasy min. C12/15,

– wykonanie płyty dennej oraz ścian nisz okiennych z betonu C20/25 W8 ze zbrojeniem $\varnothing 12$ ze stali B500SP w oczku 15x15cm, wklejenie co drugiego pręta w mur na żywicę winyloestrową na głębokość 12 cm, szlichta betonowa z zapewnionym spadkiem 2%,

– zamontowanie w płycie dennej rury spustowej z PCV o średnicy $\varnothing 100$ odprowadzającej wodę opadową z niszy,

– wykonanie izolacji przeciwwodnej szlamowej gr. 3mm, na ścianach od strony wewnętrznej, zewnętrznej, na górze oraz na płycie fundamentowej wewnątrz (na płycie fundamentowej z wykonaniem faset wyoblających),

– nałożenie dwóch warstw izolacji bitumicznej bezszwowej gr. 4mm (grubość warstw po wyschnięciu), wzmocnienie izolacji poprzez wklejenie siatki zbrojącej z włókna szklanego do uszczelnień bitumicznych pomiędzy warstwy,

– montaż folii kubełkowej na ścianach niszy od zewnątrz,

– montaż kraty Wema w oczku 30x30 mm, o grubości 30x2 mm, na kątownikach stalowych 40x40x4 mm,

– zasypanie wykopu nowym piaskiem (całkowita wymiana gruntu) z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 20cm,

– wykonanie izolacji pionowej ścian fundamentowych od zewnątrz:

– wykonanie tynku cementowego na ostro gr. 1cm na ścianach fundamentowych, podłoże musi zostać wyrównane w sposób ciągły bez załamań zgodnie z wytycznymi producenta izolacji bezszwowej,

– wykonanie izolacji przeciwwodnej szlamowej gr. 3mm, na całej wysokości cokołu oraz min. 50 cm poniżej poziomu terenu,

– nałożenie dwóch warstw izolacji bitumicznej bezszwowej gr. 4mm (grubość warstw po wyschnięciu), wzmocnienie izolacji poprzez wklejenie siatki zbrojącej z włókna szklanego do uszczelnień bitumicznych pomiędzy warstwy,

– odtworzenie wykończenia cokołu z tynku mozaikowego,

- zasypanie wykopu nowym piaskiem (całkowita wymiana gruntu) z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 20cm,
- montaż nowych opasek z płyt betonowych wokół budynku, stosować płyty betonowe 50x50x6cm z obrzeżem z krawężnika 100x30x6 cm, montowanym na fundamencie betonowym gr. 10cm, płyty posadowić na podsypce cementowo-piaskowej gr. 20cm, wykonać spadek 1% w kierunku od budynku
- uprzątnięcie terenu.

UWAGA:

Wszędzie, gdzie w dokumentacji opisującej przedmiot zamówienia przekazanej oferentowi (przedmiar, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych) wystąpią nazwy materiałów, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane, Zamawiający dopuszcza użycie innych materiałów, o równoważnych ze wskazanymi parametrami.

Ostateczne wymiary zweryfikować na budowie.

1.5. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i tymczasowych

- Prace towarzyszące:
 - utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
 - wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
 - transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
 - zniesienie lub wyniesienie poza obręb budynku materiałów, osprzętu oraz gruzu uzyskanego z rozbieranych elementów i złożenie w ustalone z Inspektorem Nadzoru miejsce,
 - segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów nowych lub rozebranych, na terenie budowy lub w składowisku przyobiekowym,
 - obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
 - sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
 - zabezpieczenie instalacji biegnących wzdłuż oraz wewnątrz budynku,
 - ocena stanu technicznego tynku przez kierownika robót i inspektora nadzoru,
 - wywóz gruzu oraz uprzątnięcie terenu po wykonaniu robót,
 - przygotowanie zapraw oraz mieszanek,
 - usuwanie wad i usterek oraz naprawianie uszkodzeń powstałych w trakcie wykonywanych robót, a zawinionych przez bezpośrednich wykonawców,
 - oczyszczenie naprawionych, uzupełnionych lub wymienionych elementów,
 - wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno – ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
 - przygotowanie i przecedzenie farb oraz przygotowanie szpachlówek, gruntów i innych materiałów, ustawienie i przenoszenie drabin malarskich,
 - zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem farbami urządzeń stanowiących wyposażenie budynku,

- zabezpieczenie przed zabrudzeniem lub zniszczeniem, nie remontowanych lub nie wymienianych elementów budynku,
 - przenoszenie i zabezpieczenie na czas remontu pozostającego wyposażenia, urządzeń itp.
- Prace tymczasowe:
 - wygrodzenie i zabezpieczenie terenu,

Uwaga:

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

1.6. Informacje o terenie budowy

a) organizacja robót budowlanych

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazdu pojazdów, sprzętu Wykonawcy na teren budowy oraz określi miejsca przyłączy do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków na potrzeby budowy. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową stanowiącą opis przedmiotu zamówienia i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy

dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budynku, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budynku rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

b) przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dokumentację projektową i specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót;

c) zabezpieczenie interesów osób trzecich

Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy uzgodnić z Inwestorem harmonogram robót oraz sposób zabezpieczenia miejsca wykonywania prac. Dodatkowo należy poinformować Inwestora o:

- sposobie rozstawienia rusztowań,
- czasie wykonania remontu,
- godzinach pracy na rusztowaniach,
- sposobie zabezpieczenia wejścia na rusztowania przez osoby postronne,
- drogach transportu pionowego i poziomego.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego;

O fakcie przypadkowego uszkodzenia, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właścicieli instalacji i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia.

Ciągi komunikacyjne i pomieszczenia ogólnodostępne powinny być utrzymywane we właściwym stanie technicznym, nie wolno na nich, poza miejscami wyznaczonymi, uzgodnionymi z Zamawiającym składować materiałów ani sprzętu.

d) ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót budowlanych wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania i wykonywania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczenia powietrza pyłami lub gazami,
- c) możliwość powstania pożaru.

e) warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Pracownicy wykonujący roboty demontażowe powinni być zapoznani z programem robót, sposobami demontażu, a także powinni być poinstruowani o bezpiecznym sposobie ich wykonania. Pracownikom należy wydać odzież i obuwie robocze, a także środki ochrony indywidualnej, stosownie do rodzaju wykonywanej pracy.

Pracownicy powinni być poinstruowani o obowiązku stosowania w czasie pracy przydzielonych środków ochrony osobistej.

Środki ochrony osobistej powinny mieć wymagany certyfikat na znak bezpieczeństwa i powinny być oznaczone tym znakiem. Do środków ochrony osobistej należą: kaski ochronne, rękawice ochronne, a w przypadkach koniecznych także okulary ochronne.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

f) zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Usytuowanie zaplecza budowy zostanie uzgodnione z Zamawiającym, mając na uwadze bezpieczeństwo użytkowników budynku.

g) ogrodzenie

Wykonawca (w razie potrzeby) wygrodzi część terenu przyległego w celu składowania tam materiałów budowlanych, gruzu i odpadów w kontenerach, wygrodzenia ewentualnej części magazynowej i zapewnienia bezpieczeństwa (poprzez wygrodzenie terenu) przy usuwaniu gruzu.

h) Warunki dotyczące organizacji ruchu

Dojazd do obiektu przez drogi wewnętrzne należące do Zamawiającego, za organizację ruchu oraz ustalenie warunków transportu z Zarządcą danej drogi odpowiada Wykonawca.

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób niepowodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również innych użytkowników terenu nie przylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót.

W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i Zarządcą obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

i) zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności: dokumentacja projektowa, przedmiar, specyfikacja TWiOR.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacjach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Ostateczne wymiary zweryfikować na budowie.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.7. Zakres robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia (kody grup, klas i kategorii robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień)

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Wspólny Słownik Zamówień składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały 9-cyfrowe kody.

Pierwsze dwie cyfry określają działy, pierwsze trzy cyfry określają grupy, pierwsze cztery cyfry określają klasy, pierwsze pięć cyfr określa kategorie. Ostatnia dziewiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

Kody i grupy robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Kod CPV	Opis
45111100-9	Roboty w zakresie demontażu
45111220-6	Roboty w zakresie usuwania gruzu
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111300-1	Roboty rozbiórkowe
45320000-6	Roboty izolacyjne
45262310-7	Zbrojenie
45262300-4	Betonowanie
45262500-6	Roboty murarskie i murowe
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
45443000-4	Roboty elewacyjne
45410000-4	Tynkowanie
45442100-8	Roboty malarskie
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe
45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych (przechowywanie, transport, składowanie, kontrola jakości)

Wyrób budowlany	Przechowywanie i składowanie	Transport	Kontrola jakości
Roztwór asfaltowo-żywiczny modyfikowany SBS Czas schnięcia: nie dłuższy niż 6 h Zawartość wody: $\leq 0,5\%$ Temperatura stosowania: $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$ Zużycie: ok. $0,3 \text{ l/m}^2$ Zgodność z normą: PN-B-24620:1998	Materiały przechowywać pod zadaszeniem lub w pomieszczeniu suchym	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola wzrokowa jednolitości i ciągłości. Kontrola

	magazynowym. Przechowywać w oryginalnych opakowaniach.		barwy i jednolitości.
<p>Folia kubelkowa przeznaczona do izolacji ścian fundamentowych.</p> <p>Odporna na chemikalia i wilgoć; odporna na ściskanie dzięki strukturze wytłoczeń.</p> <p>Wodoszczelna przy 2 kPa.</p> <p>Materiał: HDPE;</p> <p>Barwa: czarna;</p> <p>Gramatura: 400g/m²;</p> <p>Wysokość wytłoczeń: 8 mm;</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie: ≥150 kN/m²;</p> <p>Zakres temperatur: od -30°C do +80°C;</p>	W suchych pomieszczeniach lub wiatkach.	Dowolny kryty środek transportowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp..	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.
<p>Izolacja bitumiczna bezszwowa</p> <p>Baza: bitumy z dodatkiem kauczuku</p> <p>Gęstość: 1,0 kg/dm³</p> <p>Temperatura stosowania: od +5°C do +25°C</p> <p>Proporcje mieszania: 4 części wagowe składnika A na 1 część składnika B</p> <p>Czas zużycia: ok. 2 godz.</p> <p>Odporność na deszcz: po ok. 3 godz.</p> <p>Możliwość obciążania (zasypania gruntem): po ok. 3 dniach</p> <p>Temperatura mięknięcia: > +80°C</p> <p>Giętkość powłoki w temp. -10°C: brak rys i pęknięć</p> <p>Wydłużalność: ok. 60%</p> <p>Wytrzymałość na rozciąganie: ok. 0,26 MPa</p> <p>Odporność na powstawanie rys: > 2 mm</p>	W suchych pomieszczeniach lub wiatkach.	Dowolny kryty środek transportowy.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.
<p>Suche mieszanki tynkarskie</p> <p>przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.</p> <p>Na całość robót dla każdego rodzaju tynku powinna być dostarczona</p>	Przechowywać w oryginalnych opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola proporcji oraz konsystencji.

mieszanka jednolita pod względem składu i barwy.	Chronić przed zawilgoceniem. Przygotowanie do wbudowania na placu budowy.		
Zaprawy do podkładu z tynku zwykłego, wykonywanego zgodnie z PN-70/B-10100, powinny odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501. W zależności od rodzaju tynku szlachetnego powinny one dodatkowo odpowiadać następującym wymaganiom: a) zaprawy do podkładu pod tynki cyklinowane i gładzone – cementowo-wapienne, marek nie niższych niż M2 lub cementowe marek nie niższych niż M4, b) zaprawy do podkładu pod tynki zmywane – cementowo-wapienne lub cementowe, marek nie niższych niż M7,	Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych. Chronić przed zawilgoceniem. Przygotowanie do wbudowania na placu budowy.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola proporcji oraz konsystencji.
Piasek (PN-EN 13139:2003) Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy, a w szczególności: nie zawierać domieszek organicznych, mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.	Materiały przechowywać pod zadaszeniem lub w pomieszczeniu suchym magazynowym. Przechowywać w oryginalnych opakowaniach.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola wzrokowa jednolitości i ciągłości. Kontrola barwy i jednolitości.

<p>Woda (PN-EN 1008:2004)</p> <p>Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia.</p> <p>Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.</p>			
<p>Materiały wiążące</p> <p>Cement – do tynków szlachetnych należy stosować cement portlandzki CEM I 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002. Cement powinien pochodzić z jednej wytwórni i z tego samego okresu produkcji. Zaleca się stosować cementy o jasnych odcieniach. Dopuszcza się stosowanie cementu portlandzkiego białego klasy 32,5 lub cementów kolorowych, przygotowanych na cemencie białym. Cement portlandzki biały powinien odpowiadać wymaganiom PN-90/B-30010, PN-B-30010/A1:1996, PN-B-30010/A2:1997, PN-B-30010/Az3:2002.</p> <p>Wapno – Wapno suchogaszone (hydratyzowane) lub wapno gaszone na mokro (ciasto wapienne) przygotowywane z wapna palonego.</p> <p>Wapno gaszone na mokro powinno tworzyć jednolitą masę jednobarwną, bez zanieczyszczeń, tłustą i lepłą w dotknięciu.</p> <p>Ciasto wapienne przeznaczone do zaprawy szlachetnej powinno być dołowane przez co najmniej 6 miesięcy przy gaszeniu ręcznym, a przez 3 miesiące przy gaszeniu mechanicznym.</p> <p>Mleko wapienne powinno mieć jednakową konsystencję dla wszystkich warstw, zarówno do przygotowania</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p> <p>Przygotowanie do wbudowania na placu budowy.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola proporcji oraz konsystencji.</p>

<p>zaprawy na podkład, jak i na warstwy wierzchnie.</p> <p>Wymagania dla wapna określone są w normie PN-EN 459-1:2003.</p> <p>Kruszywo</p> <p>Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg PN-B-06710:1996.</p> <p>Kruszywo kamienne w postaci drobno kruszonej Białej Marianny o uziarnieniu do 5 mm powinno być stosowane w ilości odpowiadającej zawartości kruszywa w tynkach oryginalnych znajdujących się na elewacji.</p> <p>Dodatki</p> <p>Dodatki rozjaśniające – o rozjaśniania zapraw zawierających cementy o barwie szarej może być zastosowana, jako dodatek, mączka kamienna stanowiąca odsiew przy kruszeniu białych lub bardzo jasnych, zwartych i czystych skał, np. marmurów, wapieni itp., której stopień zmielenia odpowiada miałkości cementu i która nie zawiera siarczanów i innych soli łatwo rozpuszczalnych w wodzie ani zanieczyszczeń organicznych. Dodatek mączki nie powinien przekraczać 15% masy cementu klasy 32,5.</p> <p>Dodatki barwiące – jako dodatki barwiące do tynków szlachetnych stosuje się pigmenty nieorganiczne lub organiczne w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu, z tym zastrzeżeniem, że pigmenty organiczne mogą być stosowane wyłącznie do tynków wewnętrznych. Pigmenty powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, a ponadto powinny:</p> <p>a) być odporne na działanie wapna i</p>			
---	--	--	--

<p>cementu (sprawdzenie wg PN-89/C-04403.06),</p> <p>b) nie wpływać ujemnie na czas wiązania cementu (sprawdzenie wg PN-89/C-04403.05),</p> <p>c) być odporne na działanie światła dziennego (sprawdzenie wg PN-EN ISO 787-15:1999).</p> <p>Jako zastępcze, uzupełniające lub samodzielne dodatki barwiące mogą być użyte mączki kamienne ze skał kolorowych (marmurów, wapieni, serpentynów, tufów itp.) lub mączki uzyskane ze zmielenia gruzu ceglanego, klinkierowego, terakotowego itp. materiałów odpadowych. Wymagania – oprócz barwy – jak dla dodatków rozjaśniających.</p>			
<p>Beton C12/15</p> <p>Beton C25/30</p>	<p>Wykonany na budowie przed wbudowaniem.</p> <p>Nie przewiduje się przechowywania.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Kontrola proporcji oraz konsystencji.</p>
<p>Tynk cementowo-wapienny podkładowy i wierzchni, stosowany do wewnątrz i na zewnątrz budynku o właściwościach wodoodpornych, mrozoodpornych i elastycznych.</p>	<p>Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa.</p> <p>Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.</p>
<p>Gładź szpachlowa przeznaczona do użycia wewnątrz pomieszczeń, pokrywająca ściany i sufity z cegły i betonu;</p> <p>Właściwości: nie kurcząca się i nie pękająca;</p>	<p>Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa.</p> <p>Kontrola dokumentów wystawionych przez</p>

<p>Temperatura pracy: od +10 do +30°C;</p> <p>Grubość warstwy: 3 mm;</p> <p>Czas schnięcia: ok. 2h.</p>			producenta.
<p>Preparat gruntujący służący do powierzchniowego wzmacniania i gruntowania podłoża mineralnych w szczególności takich jak: beton, tynki cementowe, cementowo-wapienne, mineralne i silikatowe oraz tynków akrylowych i silikonowych;</p> <p>Właściwości:</p> <p>zwiększa przyczepność tynków i farb silikonowych do podłoża. Zmniejsza i wyrównuje chłonność gruntowanej powierzchni oraz ogranicza w znacznym stopniu jej pylistość. Zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń z warstw podkładowych. Zużycie przy jednokrotnym nakładaniu wynosi 0,10 - 0,20 kg/m². Czas schnięcia jednej warstwy wynosi od 4 do 6 godzin. Może być stosowany w temperaturze od +10 do +25 °C.</p>	<p>Materiały przechowywać pod zadaszeniem lub w pomieszczeniu suchym magazynowym. Przechowywać w oryginalnych opakowaniach.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola wzrokowa jednolitości i ciągłości. Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Farba ceramiczna odporna na zabrudzenia i zarysowania. Właściwości:</p> <p>Matowa, elastyczna o zwiększonej odporności na mikropęknięcia; hypoalergiczna i ekologiczna, posiada atest PZH. Trwałe kolory, dobrze się aplikuje na podłoża, nie kapie, łatwo się rozprowadza i optymalnie wysycha.</p> <p>Wydajność: 14m²/l</p>	<p>Przechowywać w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniu magazynowym</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola wzrokowa jednolitości i ciągłości. Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Ceownik C140</p> <p>DIN EN 10025:2004: S235JRG2</p>	<p>Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.</p>	<p>Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.</p>	<p>Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia.</p>

Pręt gwintowany M20 kl. 8.8 ze stali nierdzewnej A2	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.
Podkładka ze stali nierdzewnej A2, średnica gwintu dostosowana do prętów	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.
Nakrętka ze stali nierdzewnej A2, średnica gwintu dostosowana do prętów	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.
Izolacja szlamowa gr. 3mm dwuskładnikowa, gęstość objętościowa 1650-1850 kg/cm ³ , czas przerobu 60 minut, gęstość nasypowa składnika A 1,4g/cm ³	Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp. Przewozić w oryginalnych opakowaniach.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
Środek na bazie wodnej dyspersji polimerów, przeznaczony do ulepszania zapraw Gęstość (20 °C) około 1,08 g/cm ³ Odczyn pH około 9,0 Zawartość polimeru około 30 % Wytrzymałość na ścinanie do 4 N/mm ²	Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych. Chronić przed zawilgoceniem.	Dowolny kryty środek transportowy.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.

<p>Trasowo-wapienno-cementowa zaprawa spoinowa</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie po 28 dobach $\geq 5 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Dynamiczny moduł Younga po 28 dobach $\geq 5.000 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Nadzór zewnętrzny GG-CERT</p> <p>Największe ziarno 1 lub 2 mm</p> <p>Zapotrzebowanie wody 1 mm = ok. 12 %, co odpowiada 3,6 l/30 kg, 2 mm = ok. 10,5 %, co odpowiada 3,1 l /30 kg</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Silikatowa farba elewacyjna</p> <p>Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie nakładania i wysychania farby: od $+10^\circ\text{C}$ do $+25^\circ\text{C}$</p> <p>Wilgotność względna powietrza w trakcie nakładania i wysychania farby: od 30 do 80% pH: ok. 11,1</p> <p>Gęstość objętościowa farb bazowych: ok. 1,46 kg/dm³</p> <p>Kolorystyka: kolory na zamówienie wg wzorca zamawiającego</p> <p>Połysk wg EN ISO 2813: mat - G3</p> <p>Grubość powłoki wg PN-EN 1062-1: $100 < E3 \leq 200 \mu\text{m}$</p> <p>Wielkość ziarna wg PN-EN 1062-1: 150 g/(m²d)</p> <p>Równoważy opór dyfuzyjny Sd wg PN-EN 1062-1: $\leq 0,02 \text{ m}$</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Podkład tynkarski pod cienkowarstwowe tynki mineralne, akrylowe i dekoracyjne</p> <p>Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie nakładania i wysychania: od $+5^\circ\text{C}$ do $+25^\circ\text{C}$</p> <p>Wilgotność względna powietrza w trakcie nakładania i wysychania: do 80%</p> <p>Gęstość objętościowa: ok. 1,42 g/cm³ ($\pm 10\%$)</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola barwy i jednolitości.</p>

<p>Kolorystyka: biała</p> <p>Stopień połysku: mat</p> <p>Czas wysychania: min. 4h</p> <p>Zawartość LZO: Limit zawartości LZO (kat.: A/g/FW) – 30g/l (2010r.) Produkt zawiera max. 15 g/l LZO (VOC)</p>			
<p>Kit trwaleelastyczny</p> <p>jednoskładnikowy, elastyczny, poliuretanowy materiał uszczelniający; odkształcalność 25% wg PN-EN ISO 9047; odkształcalność 35% wg ASTM C 719; wysoka odporność mechaniczna i chemiczna; utwardzanie bez wydzielania mikropęcherzyków; bardzo dobra przyczepność do różnych podłoży; nie zawiera rozpuszczalników; bezapachowy; bardzo niska emisja; Atest Higieniczny PZH na kontakt z wodą pitną.</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych. Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Zaprawa do ochrony antykorozyjnej stali zbrojeniowej</p> <p>Jednokomponentowy preparat o lekkim czerwonym zabarwieniu, składający się z cementu modyfikowanego polimerem, zawiera inhibitor korozji. Ma zastosowanie jako ochrona przeciwkorozyjna stali zbrojeniowej w betonie.</p> <p>Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie nakładania i wysychania: od +5°C do +25°C</p> <p>Wilgotność względna powietrza w trakcie nakładania i wysychania: do 80%</p> <p>Gęstość nasypowa: ok. 1,30 g/cm³</p> <p>Barwa: czerwona</p> <p>Czas zużycia przygotowanej zaprawy: ≤</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych. Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.</p>

<p>1 h</p> <p>Czas schnięcia pierwszej warstwy: min. 3h</p> <p>Całkowity czas schnięcia po nałożeniu drugiej warstwy: min. 5h</p> <p>Przyczepność do betonu w stanie powietrzno – suchym: $\geq 0,80$ MPa</p> <p>Zawartość jonów chlorkowych: $\leq 0,05$ %</p>			
<p>Zaprawa do wykonywania warstwy szczepnej na „starych” podłożach betonowych i żelbetowych przed nałożeniem zaprawy naprawczej.</p> <p>Gęstość nasypowa: ok. $1,20 \text{ g/cm}^3$</p> <p>Barwa: szara</p> <p>Czas zużycia przygotowanej zaprawy: ≤ 1 h</p> <p>Przyczepność do betonu w stanie powietrzno – suchym: $\geq 0,80$ MPa</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie: ≥ 15 MPa</p> <p>Kompatybilność cieplna, część 4 wg PN-EN 1504-3: $\geq 0,80$ MPa</p> <p>Ograniczony skurcz / pęcznienie: $\geq 0,80$ MPa</p> <p>Absorpcja kapilarna: $\leq 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{h}^{0,5})$</p> <p>Zawartość jonów chlorkowych: $\leq 0,05$ %</p> <p>Orientacyjne zużycie: Ok. $1,5 \div 2,5 \text{ kg/m}^2$</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola barwy i jednolitości.</p>
<p>Zaprawa naprawcza do betonu</p> <p>Jednokomponentowa zaprawa na bazie cementu, modyfikowanego polimerem i włóknem zbrojącym do wypełniania ubytków w betonie i betonach zbrojonych, do wypełniania ubytków spowodowanych korozją betonu, a także uszkodzeniem mechanicznym, odpryskami otuliny przy korozji stali zbrojeniowej.</p> <p>Gęstość nasypowa: ok. $1,70 \text{ g/cm}^3$</p>	<p>Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych.</p> <p>Chronić przed zawilgoceniem.</p>	<p>Dowolny kryty środek transportowy.</p>	<p>Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu.</p> <p>Kontrola barwy i jednolitości.</p>

<p>Gęstość gotowej zaprawy: ok. 2,25 g/cm³</p> <p>Barwa: szara</p> <p>Uziarnienie: do 2 mm</p> <p>Czas schnięcia jednej warstwy: min. 3h</p> <p>Czas wiązania i schnięcia ostatniej warstwy: min. 5h</p> <p>Czas zużycia przygotowanej zaprawy: ≤ 45 min</p> <p>Przyczepność do betonu w stanie powietrzno – suchym: ≥ 0,80 MPa</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie: ≥ 40 MPa</p> <p>Wytrzymałość na zginanie: ≥ 10 MPa</p> <p>Kompatybilność cieplna, część 4 wg PN-EN 1504-3: ≥0,80 MPa</p> <p>Ograniczony skurcz / pęcznienie: ≥0,80 MPa</p> <p>Absorpcja kapilarna: ≤0,5 kg/(m²h^{0,5})</p> <p>Zawartość jonów chlorkowych: ≤0,05%</p> <p>Odporność na karbonatyzację wg PN-EN 1504-3: odporny</p> <p>Orientacyjne zużycie: ok. 1,9 kg / m² / 1 mm</p>			
Folia budowlana PE (polietylenowa)	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
Pręty zbrojeniowe B500SP 12mm	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.
Płyty z polistyrenu ekspandowanego T2-L3-W3-Sb5-P10-BS150-CS(10)100-DS(N)2-DS(70,-)1DLT(1)5-WL(T)3,5	Przechowywać w pomieszczeniu	Transport samochodowy, na budowie ręczny z	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na

<p>Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ D0,038 [W/mK]</p> <p>Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym ≥ 100 kPa</p> <p>Poziom nasiąkliwość wody przy długotrwałym, całkowitym zanurzeniu $\leq 3,5\%$</p> <p>Klasa reakcji na ogień E</p>	zamkniętym.	zachowaniem zasad bhp.	opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
<p>Płyty styropianowe EPS –EN 13163-T(1)-L(2)-W(2)-S(5)-P(10)-BS100-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100</p> <p>Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ D0,031 [W/mK]</p> <p>Klasa reakcji na ogień E</p>	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
<p>Akrylowy, mozaikowy tynk cienkowarstwowy</p> <p>Gęstość objętościowa: ok. 1,70 kg/dm³</p> <p>Współczynnik przewodzenia ciepła λ: ok. 0,5 W/(m*K)</p> <p>Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ: ≤ 250</p> <p>Paroprzepuszczalność wg PN-EN ISO 7783-2: kategoria V2</p> <p>Absorpcja wody wg PN-EN 1062-3: kategoria W2</p>	Przechowywać w oryginalny opakowaniach w miejscach chłodnych i suchych. Chronić przed zawilgoceniem.	Dowolny kryty środek transportowy.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
<p>Pustaki szalunkowe 25 500x240x250mm</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa</p> <p>Reakcja na ogień A1</p>	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola dokumentów wystawionych przez producenta.
<p>Jastrzych cementowy klasa CT-C25-F4</p> <p>Gęstość nasypowa: ok. 1,65 g/cm³</p> <p>Gęstość gotowej zaprawy: ok. 2,1 g/cm³</p> <p>Barwa: szara</p>	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem	Organoleptyczna kontrola. Kształt, uszkodzenia, barwa. Kontrola

Czas zużycia przygotowanej zaprawy: ≤ 45 min Klasa reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1: A1 Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 13813: ≥ 25 MPa (klasa C25) Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 13813: ≥ 4 MPa (klasa F4)		zasad bhp.	dokumentów wystawionych przez producenta.
Zaprawa cementowa szybkowiążąca Uziarnienie < 4 mm Zużycie $2 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$ Czas obróbki ok. 15 min Wytrzymałość na ściskanie ≥ 30 MPa Klasa zaprawy R2	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
Dwuskładnikowa, pigmentowana masa uszczelniająca na bazie polimetakrylanu metylu (PMMA)	Przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.
Płyty betonowe chodnikowe $50 \times 50 \times 6 \text{ cm}$, obrzeże z krawężnika $100 \times 30 \times 6 \text{ cm}$ Rodzaj powierzchni licowej Gładka Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie (MPa) $\geq 4,0$ / Klasa 2 (oznaczenie T) Odporność na warunki atmosferyczne klasa 3 (oznaczenie D) Odporność na ścieranie klasa 4 (oznaczenie I)	Materiały przechowywać pod zadaszeniem lub w pomieszczeniu suchym magazynowym.	Transport samochodowy, na budowie ręczny z zachowaniem zasad bhp.	Kontrola oznaczeń oraz opisów producenta na opakowaniu. Kontrola barwy i jednolitości.

Uwaga:

W przypadku propozycji zamiany materiałów przez oferenta na etapie składania oferty - należy wystąpić do Inwestora o wyrażenie zgody. Propozycja zamiany winna być zgłoszona w formie pisemnej. Oferent winien załączyć niezbędne dane techniczne proponowanych materiałów zamiennych oraz powołać się na Polskie Normy, aktualne Aprobaty Techniczne lub certyfikaty zgodności.

Wszystkie oferowane zestawy wyrobów winny legitymować się ważnymi aprobatami technicznymi i certyfikatami zgodności. Jeżeli oferowany zestaw wyrobów posiada aprobatę techniczną wydaną

ponad 3 lata przed dniem składania ofert, to oferent winien do oferty załączyć ważne badania okresowe.

Oferent winien zapewnić ważność badań okresowych oferowanego zestawu wyrobu na dzień odbioru robót.

Każdy zestaw wyrobów, spełniający postawione minimalne wymagania techniczne (poprzez porównanie wymagań z zapisami zawartymi w aprobacie technicznej na dany zestaw) nadaje się do zastosowania i deklarowania jego użycia w trybie zamówienia publicznego.

Wyklucza się możliwość ustalania parametrów charakterystycznych w oparciu o materiały reklamowe lub inne źródła nie potwierdzone przez stronę trzecią w dokumencie odniesienia.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz z wymogami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkowania.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowanie warunków umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Z uwagi na specyfikę prac wykonawca powinien posiadać:

- szczotki druciane do czyszczenia powierzchni ścian /ręczne i mechaniczne/,
- szpachle i packi /metalowe, drewniane i z tworzywa sztucznego/ do nakładania mas klejących i mas tynkarskich,
- piłki ręczne,
- ostrza techniczne do cięcia blachy stalowej,
- wiertarki udarowo-obrotowe do wiercenia otworów,
- mieszadła koszykowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki o pojemności ok. 40 – 60 l do przygotowania masy klejącej,
- agregaty tynkarskie lub ręczne pistolety natryskowe z własnym zbiornikiem i sprężarką powietrza do nakładania masy tynkarskiej,
- urządzenia transportu pionowego,
- ostrza techniczne do cięcia drewna,
- łaty do sprawdzania płaskości powierzchni,

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Liczba i rodzaje środków transportu muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych (sposób wykończenia, tolerancje wymiarowe, szczegóły technologiczne)

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną, przedmiarem robót i projektem technicznym w oparciu o obowiązujące przepisy i normy wykonania i odbioru robót:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2019r. poz. 1186 z późn. zm.*), Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (*Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881*)
- Polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi prowadzonych robót.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Wydawnictwo Arkady.
- Instrukcjami montażu.
- Instrukcjami producentów materiałów i urządzeń.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także trwałości eksploatacyjnej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną (jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru) poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzja Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Poza warunkami określonymi w założeniach roboty powinny być wykonane zgodnie z warunkami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z instrukcjami montażu materiałów opracowanymi przez producentów i zgodnie z nimi przeprowadzić roboty budowlane.

5.1. Roboty rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do demontażu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, materiały i elementy znajdujące się w miejscach wykonywanych robót.

Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu elementy i materiały pozostające oraz nadające się do ponownego montażu.

Materiały bitumiczne pochodzące z rozbiórek winne zostać przekazane do utylizacji.

Zasady wykonywania robót

Przed przystąpieniem do tych robót należy przeprowadzić dokładne rozeznanie budynku i otaczającego terenu. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzenie potrzebnych narzędzi i sprzętu oraz wykonanie odpowiednich urządzeń do usuwania z budynku materiałów z rozbiórki. Pracownicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być dokładnie zaznajomieni z zakresem prac.

Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót rozbiórkowych wszystkie przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinno się zabezpieczyć odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzyć w listwy obrzeżne. Pracowników zatrudnionych przy robotach rozbiórkowych powinno się zaopatrzyć w odzież roboczą, hełmy, okulary i rękawice, a wszystkie narzędzia używane przy rozbiórce stale utrzymywać w dobrym stanie. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny). Gruz nie może być gromadzony na stropie, schodach itp. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi. Wszystkich robotników pracujących na wysokości powyżej 4 m należy zabezpieczyć pasami ochronnymi na linach umocowanych do trwałych elementów budynku. W razie przewracania ścian należy odpowiednio zabezpieczyć teren, przy czym podcinanie i podkopywanie ścian dla ich przewrócenia jest zabronione. Zależnie od warunków rozbiórkę prowadzić ręcznie, przy użyciu młotów pneumatycznych, przez przewracanie ścian.

5.2. Wykonanie izolacji pionowej ścian fundamentowych

Projektuje się wykonanie izolacji pionowej istniejących ścian fundamentowych budynku. Izolacji podlegają ściany zewnętrzne, w których wykonywane będą otwory okienne. Zakres wykonania izolacji pionowej wskazano w dokumentacji rysunkowej.

W tym celu, należy wykonać i zabezpieczyć wykopy wokół istniejących ław fundamentowych. Po umyciu ścian wodą pod ciśnieniem należy je osuszyć i wyczyścić szczotkami. Wszelkie nierówności powierzchni należy wyrównać tynkiem cementowym na ostro. Projektuje się zastosowanie bitumicznej izolacji bezszwowej 4mm w dwóch warstwach. Izolację bitumiczną należy nanosić za pomocą szczotki lub pędzla na wstępnie zagruntowane podłoże modyfikowanym roztworem asfaltowym. Pomiędzy warstwy izolacji wkleić siatkę zbrojącą z włókna szklanego do uszczelnień bitumicznych. W narożu na styku ściany z ławą wyrobić fasetę (wyoblenie) o promieniu min. 5cm. Prace należy wykonywać na suchym podłożu, optymalna temperatura stosowania od +5°C do +25°C. Nie stosować w czasie opadów atmosferycznych czy też mgły. W celu przedłużenia ciągłości izolacji powyżej poziomu terenu, ściany na całej wysokości cokołu oraz do wysokości min. 50cm poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć izolacją szlamową. Po wykonaniu izolacji należy klejem bitumicznym przykleić styrodur $\lambda=0,038$ [W/mK] o gr. 10 cm w celu zabezpieczenia mechanicznego przerwania ciągłości izolacji. Następnie należy ułożyć folię kubełkową. Po wykonaniu prac izolacyjnych należy zasypać ściany fundamentowe nowym gruntem z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 20cm.

Projektuje się zastosowanie materiałów jednego producenta, ponieważ takie rozwiązanie jest znacznie pewniejszym z punktu powodzenia skuteczności wykonanych napraw. Zastosowanie materiałów alternatywnych jest możliwe o ile ich zastosowanie nie zmienia przyjętej idei naprawy, określone przez producenta przeznaczenie jest zgodne z przewidzianym zastosowaniem na obiekcie, są nie gorsze od zaproponowanych, a w szczególności spełniają wymagania podstawowe określone każdorazowo dla każdego przewidzianego do zastosowania produktu. Do wykonania prawidłowej izolacji pionowej ścian przyziemia wymagane jest suche i o tynkowane podłoże.

Izolację należy wykonywać etapowo, nie dopuścić do odsłonięcia całej długości ścian przyziemia. Etapować prace w odcinkach 4-metrowych, przy czym zachować odstępy 5-metrowe pomiędzy odcinkami. Infrastrukturę podziemną w obrębie budynku należy zabezpieczyć, miejsca przyłączy instalacji do budynku należy uszczelnić oraz zabezpieczyć. Prace ziemne w obrębie sieci wykonywać ręcznie, kontrolując przebieg infrastruktury podziemnej.

Wykonać wykop wraz z zabezpieczeniem do głębokości posadowienia budynku. Należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć wykopy oraz plac budowy przed dostępem osób postronnych.

Powierzchnię ścian fundamentowych należy odsłonić (odkopać) do poziomu spodu ław fundamentowych. Oczyszczyć z resztek gruntu. Oczyszczyć spoiny między cegłami na głębokość 2 cm, skuć skorodowane fragmenty cegieł. Większe ubytki cegły uzupełnić przez przemurowanie fragmentów ściany, mniejsze uzupełnić tynkiem cementowym. Uzupełnić spoiny i wyrównać nierówności podłoża tynkiem cementowym.

Ściany zagruntować wysokoelastyczną masą bitumiczną rozcieńczoną z wodą w stosunku 1:10 poprzez malowanie nanosząc grunt na podłoże pędzlem. Po wyschnięciu gruntu przy pomocy pacy nakładać warstwę właściwej grubości 4mm. Dla izolacji ścian fundamentowych wykonać izolację do poziomu ław fundamentowych.

Po upływie przynajmniej roku, należy przeprowadzić kontrolę, w celu sprawdzenia czy występują przecieki. W przypadku ich wystąpienia wykonać iniekcję pionową kurtynową od wewnątrz.

Roboty w sąsiedztwie istniejących instalacji podziemnych oraz skrzynek elektrycznych prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

5.3. Roboty zbrojarskie

Materiały

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H-84023/6: stal AIIIIN (RB500W) lub B500SP; stal profilowa gatunku St3S, średnice i przekroje jak w dokumentacji. Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy usadowe, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Sprzęt

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

W szczególności 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 szczególnie 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.

Transport

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

Wykonane robót

Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/510042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej

Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.3.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami należy czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Managera Projektu.

Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta od linii prostej nie powinna przekraczać 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1.0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Tabela 1- Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

	Kąt odgięcia			
mm	45	90	135	180
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5
30	2.5	3.5	5.0	6.0
32	3.0	4.0	6.0	7.0

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia prętów i drutów przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 2 (wg PN-B-03264)

Tabela 2. Minimalne średnice wewnętrzne zagięcia

Rodzaj prętów	Haki półokrągłe, haki proste, pętle		Pręty odgięte lub inne pręty zagięte		
	Średnica prętów		Minimalne otulenie betonem prostopadłe do płaszczyzny zagięcia		
	$\varnothing < 20\text{mm}$	$\varnothing > 20\text{mm}$	$> 100\text{ mm}$ oraz $> 7 \varnothing$	$> 50\text{ mm}$ oraz $> 3 \varnothing$	$< 50\text{ mm}$ oraz $< 3 \varnothing$
Pręty gładkie	2,5 \varnothing	5 \varnothing	10 \varnothing	10 \varnothing	15 \varnothing
Pręty żebrowane	4 \varnothing	7 \varnothing	10 \varnothing	15 \varnothing	20 \varnothing

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Montaż zbrojenia

Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszystkie konstrukcje wykonane z betonu.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładów zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali.

Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka betonowanego elementu. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Przed betonowaniem zbrojenie powinno być odebrane przez Inwestora i odbiór wpisany do dziennika budowy. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym. Rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu. Odległości poziome i pionowe si mierzone w świetle między poszczególnymi prętami lub warstwami prętów powinny być nie mniejsze niż: $s_1 > \varnothing$ $s_1 > 20\text{mm}$ $s_1 > d_g + 5\text{ mm}$

gdzie:

\emptyset - średnica pręta

d_g - maksymalny wybór kruszywa

Odległości s_l między parami prętów powinny być nie mniejsze niż: $s_l > 1,5 \emptyset$

$$s_l > 30 \text{ mm}$$

$$s_l > d_g + 5 \text{ mm}$$

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk.

Pręty ułożone w kilku warstwach powinny być usytuowane jeden nad drugim, a przestrzeń między prętami powinna mieć szerokość wystarczającą do wprowadzenia wibratora wglębnego.

Rozstaw w osiach prętów zbrojenia w przekrojach krytycznych płyt powinien być nie większy niż:

– przy zbrojeniu jednokierunkowym

$$250 \text{ mm i } 1,2 h \text{ dla } h >$$

$$100 \text{ mm } 120 \text{ mm dla } h <$$

$$100 \text{ mm}$$

– przy zbrojeniu dwukierunkowym - 250 mm

W elementach ściskanych maksymalny rozstaw w osiach prętów powinien być nie większy niż 400 mm.

Otulenie prętów zbrojenia

Zgodnie z projektem. Jeżeli projekt nie mówi inaczej.

Grubość warstwy betonu między wewnętrzną powierzchnią formy i zbrojeniem należy ustalać odpowiednio do średnicy pręta i warunków środowiskowych. Przyjęta grubość otulenia powinna zapewniać bezpieczne przekazywanie sił przyczepności, ochronę stali przed korozją, ochronę przeciwpożarową oraz umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

Minimalna grubość otulenia zbrojenia w elementach żelbetowych powinna wynosić co

$$\text{najmniej: } c > \emptyset \text{ lub } \emptyset_n$$

$$c > d_g + 5 \text{ mm}$$

gdzie:

- 0 - średnica pręta \emptyset_n - średnica wiązki prętów d_g - maksymalny wybór kruszywa W celu ochrony stali przed korozją grubość otulenia dla całego zbrojenia, włączając pręty rozdzielcze i strzemiona, powinna być nie mniejsza od wartości podanych w tablicy nr 3 (wg PN-B-03264)

Tabela 3. Minimalne grubości otulenia prętów i wymagania dotyczące jakości betonu

Klasa środowiska	1	2a	2b	3 i 4	5a	5b	5c
Minimalna grubość otulenia [mm]	15	20	25	40	25	30	40
Max stosunek w/c	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45
Min zawartość cementu [kg/m ³]	260	280	280	300	280	300	300

Minimalne grubości otulenia można zmniejszyć o 5 mm w elementach płytowych, lecz do wartości

nie niższej niż wymagania dla środowiska klasy 1.

Jeżeli beton układany jest bezpośrednio na podłożu gruntowym to grubość otulenia powinna wynosić co najmniej 75 mm, a jeżeli na podłożu betonowym nie mniej niż 40mm.

Montowanie zbrojenia

Łączenie prętów za pomocą spawania

W elementach żelbetowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów: połączenie doczołowe zgrzewane iskrowe prętów zbrojeniowych połączenie nakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym, połączenie nakładkowe dwustronne wykonane łukiem elektrycznym, połączenie zakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym, połączenie zakładkowe jednostronne przerywane wykonane łukiem elektrycznym,

Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych.

Połączenie prętów na zakład powinny być wzajemnie przesunięte i nie powinny znajdować się w miejscu znacznych naprężeń. Zakłady prętów w każdym przekroju powinny być symetryczne i równoległe do powierzchni zewnętrznej elementu. Pręty łączone na zakład powinny posiadać na długości połączenia odpowiednie zbrojenie poprzeczne.

Wymaganą długość zakładu określa się wg wzoru nr 169 (wg PN-B-03264)

$$l_s - l_{b,net} \times \alpha_1 > l_{s,min}$$

Minimalna długość zakładu określa się wg wzoru (170) wg PN-B-03264

$$l_{smin} > 0,3 \alpha_a \times \alpha_1 \times l_b > 200 \text{ mm}$$

gdzie:

$l_{b, net}$ - wymagana długość zakotwienia

l_b - podstawowa długość zakotwienia:

Minimalna długość kotwienia:

- dla prętów rozciąganych $l_{bmin} > 0,3 l_b > 10 \varnothing$ lub 100 mm
- dla prętów ściskanych $l_{bmin} > 0,6 l_b > 10 \varnothing$ lub 100 mm
- $\alpha_a = 1$ - dla prętów prostych
- $\alpha_a = 0,7$ - dla prętów zagiętych prętów rozciąganych, jeżeli w strefie haka lub pętli grubość otulenia betonem w kierunku prostopadłym do płaszczyzny zagięcia wynosi co najmniej $3 \varnothing$
- $\alpha_1 = 1$ - w strefie ściskanej
- $\alpha_1 = 1$ - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest mniej niż 30% prętów lub odstęp między prętami $a > 10 \varnothing$ lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju $b > 5 \varnothing$
- $\alpha_1 = 1,4$ - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów lub odstęp między prętami $a < 10 \varnothing$ lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju $b < 5 \varnothing$
- $\alpha_1 = 2,0$ - w strefie rozciąganej, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów i równocześnie odstęp między prętami $a < 10 \varnothing$ lub odległość zbrojenia od krawędzi przekroju $b < 5 \varnothing$

Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm.

Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia podlega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 4.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli sprawdzeniu podlegają:

- średnice użytych prętów
- dopuszczalne odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego - nie powinno przekraczać 3%
- różnice w rozstawie strzemion - nie powinny przekraczać ± 2 cm.
- rozstaw prętów - różnice rozstawu prętów głównych w płytach nie powinny przekraczać 1 cm a w innych elementach 0,5 cm
- różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia ich hakami, odgięcia nie mogą odbiegać od dokumentacji projektowej o więcej niż ± 5 cm
- otuliny zewnętrzne utrzymane w granicach wymagań projektowych bez tolerancji ujemnych
- powiązanie zbrojenia w sposób stabilizujący jego położenie w czasie betonowania i zagęszczania

Tabela 4. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla L < 6.0 m dla L > 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L < 0.5 m dla 0.5 m < L < 1.5 m dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm

odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla 0.5 m $< h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla $a < 0.05$ m dla 0.05 m $< a < 0.20$ m dla $a < 0.40$ m dla $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	dla $b < 0.25$ m dla 0.25 m $< b < 0.50$ m dla $b < 1.5$ m dla $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

Odbiór robót

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach
- rozstawu strzemion
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę kosztorysem powykonawczym, która obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane „na styk” lub „na zakład”,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą SST,
- wykonanie badań i pomiarów,

- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

5.4. Betonowanie

Materiały

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

Składniki mieszanki betonowej

Cement- wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia i szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli objętości cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniami.

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,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, 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

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 składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub

kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-0614.12,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-B06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jej pełnych badań wg normy PN-B-06712.

Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250. Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badań.

Domieszki i dodatki do betonów

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

W miarę potrzeby, w uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się stosowanie domieszek, środków i dodatków do betonu: uplastyczniających, opóźniających lub przyspieszających twardnienie betonu, uszczelniających i przeciwmrozowych, środków do pielęgnacji betonu.

Wszystkie domieszki do betonów należy stosować zgodnie z zaleceniami laboratorium. Od producenta należy uzyskać gwarancje zgodności z powyższymi wymaganiami. Domieszki powinny być zatwierdzane przez Inżyniera. Warunkiem dopuszczenia do stosowania domieszki jest przedstawienie zarówno przez dostawcę jak i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów oraz pozostałych wymagań przez betony w których zastosowano domieszkę.

Beton

Beton do wykonania podstawowych elementów żelbetowych jest klasy B-20 (elementy konstrukcyjne), B-15 (płyty betonowe podposadzkowe). Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3.

Sprzęt

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Roboty ciesielskie należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu zgodnego z założoną technologią.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać

wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min. I łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

Transport

Deskowania

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia po uzyskaniu akceptacji Inwestora.

Transport elementów przeznaczonych do deskowania, sposób załadowania i umocowania na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych tzw. gruszek. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temp. +15°C
- 70 min. przy temp. +20°C
- 30 min. przy temp. +30°C

Ogólne zasady transportu

Środki transportu mieszanki betonowej nie powinny powodować:

- naruszenia jednorodności mieszania (segregacja składników),
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostawania się do niej opadów atmosferycznych, ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy, ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.,
- zanieczyszczenia,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszankę betonową o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu i dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie w konsystencji mieszanki betonowej badanej po transporcie w chwili jej ułożenia, w stosunku do założonej recepturą, może wynosić ± 1 cm przy stosowaniu stożka

opadowego.

W czasie transportu mieszanki betonowej powinny być zachowane wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności przeładunku liczba przeładunków powinna być możliwie najmniejsza,
- pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia oraz być łatwe do oczyszczenia i przepłukania,
- przewożenie mieszanki w pudłach samochodów ciężarowych jest niedopuszczalne.

Transport za pomocą urządzeń samochodowych oraz pojemnikami przemieszczanymi siłą ludzką

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach) mieszających ją w czasie jazdy powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek mieszanki następował bezpośrednio nad miejscem jej ułożenia lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanej konstrukcji lub jej elementu. Opróżnianie pojemnika samochodowego powinno być dokonywane do skrzyni, jeżeli dalszy transport mieszanki odbywa się pompami, lub bezpośrednio do pojemników kołowych (japonek), za pomocą których mieszanka jest transportowana na miejsce jej ułożenia.

Zaleca się używanie do transportu mieszanki betonowej pojemników zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem i przymocowanymi do nich przewodami rurowymi, umożliwiającymi podawanie mieszanki betonowej bezpośrednio na miejsce jej ułożenia.

Należy unikać przemieszczania mieszanki betonowej za pomocą łopat, gdyż występuje niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacja kruszywa.

Przy niewielkich ilościach mieszanki betonowej zaleca się jej dostarczenie na miejsce ułożenia za pomocą wózków kołowych lub tacek, z tym że napełnianie tych urządzeń powinno być dokonywane bezpośrednio z betoniarki.

Transport za pomocą przenośników taśmowych

Mieszanka betonowa transportowana za pomocą przenośników taśmowych na miejsce ułożenia nie powinna ulegać segregacji lub ubytkowi jej części składowych i powinna być w konsystencji co najmniej plastycznej.

Kąt nachylenia taśmy przenośnika nie powinien przekraczać wartości podanych w tabl. 4.1. Kąty nachylenia przenośnika większe niż podane w tablicy, są dopuszczalne po uprzednim sprawdzeniu doświadczalnym. Prędkość przesuwu taśmy przenośnika nie powinna być większa niż 1 m/s. Przenośnik powinien być wyposażony w urządzenia do równomiernego wysypywania mieszanki betonowej na taśmę warstwą o grubości zbliżonej do maksymalnie dopuszczalnej dla danego typu przenośnika. Przenośnik powinien mieć urządzenie do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, usytuowane w taki sposób, aby zgarnięty materiał był stopniowo wprowadzany z powrotem do transportowanej mieszanki betonowej. Układ przenośników taśmowych powinien być taki, aby:

- ruch taśm przenośników uzależnionych od siebie odbywał się z prędkością różniącą się nie więcej niż 0,1 m/s,
- przy większych transportach mieszanki betonowej istniała możliwość automatycznego zatrzymania

całego układu przenośników w przypadku zatrzymania się jednej z sekcji, przeładowanie mieszanki z przenośnika centralnego na przenośniki rozdzielcze było dokonywane ruchomymi zrzutnicami bębnowymi,

-w razie potrzeby istniała możliwość zastosowania osłon przenośników centralnych.

Tablica 4.1 Nachylenie taśmy przenośnika przy transporcie mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej	Największy kąt nachylenia taśmy przenośnika w stopniach	
	Przy transporcie mieszanki betonowej w górę	Przy transporcie mieszanki betonowej w dół
Gęstoplastyczna lub wilgotna	18°	12°
plastyczna	15°	10°

Transport za pomocą pomp i urządzeń pneumatycznych

Transport za pomocą pomp lub urządzeń pneumatycznych można stosować przy odległości do 300 m lub przy wysokości do 35 m, przy dużych ilościach mieszanki betonowej i zapewnionej ciągłości betonowania.

Trasy przewodów do transportu mieszanki betonowej powinny mieć w planie i w profilu pionowym możliwie najmniejszą liczbę załamań. Złącza przewodów powinny być szczelne.

Przekrój przewodów powinien być dobrany do uziarnienia kruszywa użytego do przygotowania mieszanki betonowej.

Przed przystąpieniem do tłoczenia mieszanki betonowej urządzenie transportujące powinno być zbadane na ciśnienie hydrauliczne.

Ustalone składy i ciekłość mieszanki betonowej powinny być sprawdzone i skorygowane na podstawie próbnych przepompowań.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do transportu mieszanki betonowej należy zwilżyć wewnętrzną powierzchnię przewodów i przetłoczyć przez nie zaprawę cementowo-wapienną. W przypadku konieczności przerwy w pompowaniu mieszanki betonowej trwającej dłużej niż 1/2 godz. przewód do tłoczenia powinien być opróżniony i oczyszczony lub przepłukany.

Po zakończeniu tłoczenia przewody powinny być niezwłocznie oczyszczone z resztek mieszanki betonowej przez przepłukanie wodą pod ciśnieniem lub w inny równorzędny sposób. Transport mieszanki betonowej, niezależnie od spełnienia wymagań podanych wyżej, powinien być dokonywany w sposób określony w instrukcji producenta danego urządzenia.

Zalecana odległość przewozu

Przy transporcie mieszanki betonowej w zależności od rodzajów środków transportowych zaleca się przyjmować następujące odległości:

- do 15 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej

i konsystencji od wilgotnej do półciekłej, pod warunkiem, że transport odbywa się po drogach i dobrze utrzymanej nawierzchni, do 12 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej w specjalnych wywrotkach,

- do 5-8 km. - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania w czasie transportu,
- do 4-5 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej bez mieszania w czasie transportu,
- do 2-3 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji półciekłej bez mieszania w czasie transportu.

W przypadku transportowania mieszanki mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

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

Obowiązkiem Kierownika budowy jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Wykonanie robót

Wytwarzanie betonu

Projekt mieszanki betonowej zatwierdzony przez przedstawiciela Inwestora, powinien być przygotowany przez Wykonawcę przy współpracy z niezależnym Laboratorium zatwierdzonym przez Inżyniera.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2%. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2%.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystawienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągnięta przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0 st. C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie,

odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziemia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości;
- zawartość piasku zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16 mm i 37% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu: 400 kg/m³ dla B30.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Wykończenie powierzchni betonowych

Powierzchnie uformowane

Powierzchnie niewidoczne:

Nie ma żadnych dodatkowych wymagań dotyczących powierzchni, które nie będą odkryte po ukończeniu robót.

Powierzchnie widoczne:

Powierzchnie widoczne powinny po ostatecznym wykończeniu posiadać jednorodną fakturę i wygląd. Deskowanie nie powinno pozostawiać żadnych plam na betonie i powinno być tak zmontowane i zamocowane, aby nie powstawały w betonie żadne skazy. Dla danego obiektu deskowanie powinno być tego samego typu i pochodzić z jednego źródła. Wykonawca powinien zlikwidować jakiegokolwiek wady w wykończeniu, zgodnie z poleceniami Inżyniera. Nie są dopuszczalne wewnętrzne wiązania i osadzone elementy metalowe.

Jeśli Kontrakt nie przewiduje inaczej, wszystkie połączenia deskowania dla widocznych powierzchni betonowych po wykończeniu powinny mieć regularny wzór zaakceptowany przez Inżyniera, składających się z poziomych i pionowych linii ciągłych biegnących przez cały obiekt, natomiast wszystkie połączenia konstrukcyjne powinny występować w miejscach przebiegu tych linii (pionowych lub poziomych).

Wykonanie deskowania

Wykonanie deskowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Deskowanie powinno w czasie jego eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich *powinien* być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-90/B-O3200.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążenia pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować szalunki metalowe i podlegają one wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniającą im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu.

Śruby, pręty, ściagi w szalunkach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, aby ich część pozostająca w betonie była odległa od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełnić zaprawą cementową 1:2. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metal (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45 stopni za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te następnie muszą być usuwane z wykonanej konstrukcji.

- Deskowania
- 1) Rozpiętości ponad 3 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.
 - 2) Deskowania powinny być wykonane ściśle według dokumentacji, przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłań w wymiarach betonowej konstrukcji.
 - 3) Prawdliwość wykonania deskowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera.
 - 4) Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.
 - 5) Deskowania nie impregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

Przygotowanie do układania mieszanki betonowej Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających

betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie armatury itd.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.
- deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian.
- powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.
- powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.
- powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliska cementowego. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inwestora i Kierownika Budowy i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3 m.

W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych wyżej należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia (klapy ruchome) pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy

nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,

- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć, w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku, jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inwestor i Kierownik Budowy uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową. Tam, gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inwestora. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu,

wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

a) wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,

b) wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóg, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczanego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż:

- 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,
- 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,

c) wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu. Zagęszczanie mieszanki betonowej przez odwadnianie urządzeniami próżniowymi powinno być prowadzone wg instrukcji dostosowanych do rodzaju urządzenia i konstrukcji, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zapewnienie:

- dostatecznej sztywności płyt deskowania umożliwiających odciąganie nadmiaru wody z mieszanki betonowej,
- łatwości montażu i rozbiórki deskowania,
- dużej szczelności komór podciśnieniowych przylegających do płyt deskowania odciągających wodę,
- łatwości oczyszczania tkanin filtracyjnych oraz komór podciśnieniowych,
- możliwości niwelowania odchylek wymiarowych wynikających z niedokładności położenia elementów

1 montażu zbrojenia.

Ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5-10 cm w warstwę poprzednio ułożoną, oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.

Zalecenia dotyczące betonowania elementów - Układanie mieszanki betonowej w belkach i płytach

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości > 12cm zbrojonych górą i dołem należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pęcznienia, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

Belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1-2 godz. od chwili zabetonowania ścian.

Układanie mieszanki betonowej w podciągach i płytach stropowych, dachowych itp. powinno być dokonywane jednocześnie i bez przerw. Przy wysokości podciągów przekraczających 80 cm dopuszcza się ich betonowanie niezależnie od płyt.

Przerwy

A. / przerwy robocze i szczeliny dylatacyjne: przerwy robocze należy instalować po zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru, zgodnie z wymaganiami, lub jeżeli takich wymagań nie określono w taki sposób, aby nie osłabiać wytrzymałości ani nie pogarszać wyglądu konstrukcji.

Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:

- w belkach i podciągach - w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
- w płytach - w linii prostopadłej do belek lub żeber, na których wspiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę roboczą w środkowej części przęsła płyty równoległe do żeber, na których wspiera się płyta.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°. W belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach - do ich powierzchni.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego i przepłukaniu miejsca przerywania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania. Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.
- Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia oraz uprzednio ułożonego betonu.
- uszczelki (taśmy uszczelniające, rurki fuko, itp.): uszczelki w przerwach roboczych i szczelinach dylatacyjnych należy zakładać zgodnie ze specyfikacją. Uszczelki w przerwie winny tworzyć ciągłą membranę. Na czas robót uszczelki odkryte należy odpowiednio zamocować i zabezpieczyć. Uszczelki należy łączyć zgodnie z pisemnymi instrukcjami producenta.

Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami. Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości

rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B062511 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe S, dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys. nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek i 1.0m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki i 1.0m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny S,\. dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują, jest nie większa niż 0.5% powierzchni odpowiedniej ściany.

Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Szalunków
- Zbrojenia
- Cementu i kruszyw do betonu
- Receptury betonu
- Sposobu przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem
- Sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania
- Dokładności prac wykończeniowych
- Pielęgnacji betonu.

Deskowania

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu dla deskowań są ściśle związane z odchyłkami wymiarowymi wykonywanych elementów żelbetowych i betonowych. Odchyłki te podane są w rozdziale dotyczącym wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Wymagane właściwości betonu

Jakość betonu

Przed przystąpieniem do robót betonowych Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- a) próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ jakość,
- b) propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- c) rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- d) sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- e) wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach

w kształcie sześciangu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt 6.3. PN-88/B-06250,

- f) określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- g) projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami wykonawcy zawartymi w punktach a, b,c,d.

Laboratorium badawcze, ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji, celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi.

Wytrzymałość i trwałość betonu

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Próbkę powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie elementu. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Próbkę oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robot, gwarantującymi ich autentyczność. Próbkę powinny być przechowywane w miejscach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte jako poprawne pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu, będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30kg stali/m³ betonu przynajmniej 10% próbek,
- betony zwykle zbrojone - przynajmniej 20% próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym

otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającej klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robot. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%
- utrata masy 2%
- rozszerzalność liniowa 2%
- współczynnik przepuszczalności do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/sek,
- 8 po cyklach zamrażania 10cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Zachowując w mocy wszystkie przepisy ust. 6.2. dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom laboratoryjnym.

Kontroli podlegając następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B06250:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań

i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

Kontrola konsystencji mieszanki betonowej

Konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością nie mniejszą niż 2 razy na każdą zmianę roboczą. Konsystencji mieszanki betonowej można nie sprawdzać bezpośrednio po jej zagęszczeniu, gdy wyrób lub element betonowy lub żelbetowy jest rozformowany. Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną w chwili układania mieszanki nie powinna być większa niż:

± 1 cm wg stożka opadowego - dla konsystencji plastycznej,

± 2 cm wg stożka opadowego - dla konsystencji półciekłej i ciekłej,

$\pm 20\%$ ustalonej wartości wskaźnika $V_e - B_e$ - dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

Urabialność powinna być sprawdzana doświadczalnie przez próbę formowania w rzeczywistych lub zbliżonych do nich warunkach betonowania. W wyniku prawidłowo dobranej urabialności powinno się uzyskać zagęszczoną mieszankę betonową o wymaganej szczelności. Miara tej szczelności jest porowatość zagęszczonej mieszanki.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszanke betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszanke betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/S-06250 nie powinna przekraczać:

2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających:

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 - 16	0-31.5
Zawartość	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 do 5.5	3 do 5
Powietrza			
[%]	Beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3.5 do 6.5	4 do 6

Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania wytrzymałości na ściskanie R_f próbek pobranych z danej partii betonu przy stanowisku betonowania. Liczba próbek powinna być ustalona w planie kontroli jakości betonu, przy czym nie może być mniejsza niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m³ betonu, 1 próbka na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Zmniejszenie liczby próbek na partię do 3 wymaga zgody Inwestora. Próbkę pobiera się losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada zgodnie z normą PN-88/S-06250. Część próbek powinna dojrzewać w tym samym środowisku, w którym dojrzewa konstrukcja.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca

się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

Wymiary próbek oraz sposób ich przechowywania, przygotowania i badania zgodnie z normą PN-88/S- 06250.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Wymiary próbek oraz sposób ich przechowywania, przygotowania, badania zgodnie z normą PN-88/S- 06250.

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Wymiary próbek oraz sposób ich przechowywania, przygotowania, badania zgodnie z normą PN-88/S- 06250.

Dokumentacja badań

Dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu.

Najdłuższy okres na wystawienie zaświadczenia o jakości nie może być dłuższy niż 3 miesiące, licząc od daty rozpoczęcia produkcji betonu zaliczanego do danej partii. Zaświadczenie o jakości powinno zawierać następujące dane merytoryczne:

- charakterystykę betonu, jak klasę betonu, jego cechy fizyczne (np. beton odporny na wpływ atmosferyczne, wodoszczelny) oraz inne niezbędne dane,
- wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badania,
- wyniki badań dodatkowych (nasiąkliwość, mrozoodporność, wodoszczelność),
- okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

Dokumentacja kontroli betonu powinna w sposób ścisły odzwierciedlać jakość i ilość użytych składników oraz sposób i warunki wykonania, twardnienia, a także rzeczywiste cechy betonu znajdującego się w konstrukcji.

Badania i odbiory konstrukcji betonowych monolitycznych

Zakres badań

Badania odbiorcze konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny dotyczyć:

- materiałów,

- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości i dokładności wykonania zbrojenia,
- prawidłowości i dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia pielęgnacji,
- prawidłowości i dokładności wykonania konstrukcji,

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbioru częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika budowy; odbiór końcowy obiektu powinien uwzględniać wyniki

odbiorów częściowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na to, czy zalecenia zawarte w protokole odbioru częściowego (jeżeli takie były) zostały w pełni wykonane.

Dokumenty warunkujące przystąpienie do badań technicznych przy odbiorze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w „Warunkach ogólnych”.

Badanie materiałów

Badanie materiałów należy przeprowadzać na podstawie zapisów W dzienniku budowy, zaświadczeń producentów o jakości materiałów i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych. materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz normami państwowymi lub świadectwami ITB dopuszczającymi dany materiał do stosowania w budownictwie.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość, a budzące. pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom laboratoryjnym przed ich wbudowaniem.

Badanie deskowań

Badanie deskowań i rusztowań powinno obejmować sprawdzenie ich na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-63/S-06251.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania deskowania i rusztowania powinno być dokonane przez pomiar instrumentami geodezyjnymi.

Dopuszcza. się stosowanie innych metod sprawdzania i pomiaru, pod warunkiem, że pozwolą one na sprawdzenie z wymaganą dokładnością.

Ze sprawdzenia rusztowań i deskowań należy spisać protokół, w którym powinno znajdować się stwierdzenie dopuszczające rusztowanie do wykonania robót betonowych.

Badania konstrukcji

Konstrukcja betonowa i żelbetowa powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.

Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia

ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od podanych poniżej w tabeli.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych

Odchylenia	Dopuszczalne odchyłki [mm]
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia	
a.) na 1 m wysokości	5
b.) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c.) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
c.) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a.) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b.) na całą płaszczyznę	10
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzaniu łata o długości 2,0m z wyjątkiem powierzchni podporowych	
a.) powierzchni bocznych i spodnich	± 4
b.) powierzchni górnych	± 8
Odchylenia w długości i rozpiętości elementów	± 10

Ocena wykonanych konstrukcji

Jeżeli badania dadzą wynik dodatni, wykonane konstrukcje betonowe lub żelbetowe należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych. W przypadku gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, odbieraną konstrukcję bądź określoną jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Deskowanie lub zbrojenie nie przyjęte w wyniku sprawdzenia powinno być przedstawione do ponownego badania po wykonaniu poprawek mających na celu doprowadzenie deskowania lub zbrojenia do wymagań zgodnych z niniejszą Specyfikacją.

W przypadku stwierdzenia w czasie badań konstrukcji niezgodności z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji oraz w razie uznania całości lub części wykonywanych konstrukcji za niezgodne z wymaganiami projektu i niniejszych warunków należy ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu budowli lub jej części.

Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu powinna być rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do badań.

Obmiar robót

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m³ (metr sześcienny) konstrukcji z betonu - belki, żebra oraz 1 m²

(metr kwadratowy) konstrukcji z betonu - płyty. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm³

Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania i rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwiczeń, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych

5.5. Roboty malarskie

Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót malarskich wymaga się przestrzegania następujących zasad:

- prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji,
- przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym,
- przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki (np. w farbach olejnych, olejno – żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,
- nie należy stosować materiałów szkodliwych dla zdrowia człowieka, jak związki chromu, ołowiu, fluatów.

Przygotowanie powierzchni

Oczyszczyć mechanicznie wszystkie stalowe elementy, a następnie je odtłuścić. Przed nałożeniem powłok malarskich elementy należy osuszyć.

Termin robót

Roboty malarskie wewnątrz budynku wykonywać dopiero po wyschnięciu tynków i naprawianych miejsc (jednolite zabarwienie powierzchni zaprawianej). Malowanie konstrukcji stalowych – po całkowitym zamocowaniu i oczyszczeniu.

Powierzchnie podłoża pod malowanie powinny być:

- gładkie i równe, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego, kawern;
- mocne, tzn. powierzchniowo nie pyłące, nie wykruszające się, bez spękań i rozwarstwień,
- czyste, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem, rdzą),
- suche – badanie wilgotności podłoża można wykonywać aparatami wskaźnikowymi (elektrycznym lub karbidowym), metodą suszarkowo – wagową lub papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

Kontrola międzyfazowa obejmuje sprawdzenie:

- jakości materiałów malarskich,
- wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie,
- jakości wykonania kolejnych warstw powłokowych i temperatury w czasie malowania i schnięcia powłok.

Warunki przystąpienia do robót

Temperatura

Roboty malarskie wykonywać w temperaturze większej lub równej niż +5°C. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C.

Farbą silikonową można malować w temperaturze większej lub równej niż -5°C.

Optymalna temperatura:

- a) przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od +12°C do +18°C,
- b) przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej +5°C, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C.

Tynkowanie

Tynki zwykle ze względu na miejsce stosowania, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny odpowiadać normie PN-70/B-10100 p. 3 „Roboty tynkowe. Tynki zwykle. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przy wykonaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100 p. 3.1.1.

Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tabl. 4 normy PN-70/B-10100.

Podłoża w zależności od ich rodzaju powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami PN-70/B-10100 p. 3.3.2.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Nadmiernie suche powierzchnie podłoża należy zwilżać wodą.

Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN-70/B-10100.

Przygotowanie podłoża

Podstawowym wymaganiem trwałość podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania:

- dopuszczalne nierówności podłoża $\pm 10\text{mm}$,
- brak zapyleń i innych zanieczyszczeń ściany,
- stan powietrzno-suchy ściany.

Przygotowanie powierzchni polega na sprawdzeniu przyczepności tynku przez opukanie. W przypadku, gdy tynk nie jest związany z podłożem należy go zbić i narzucić warstwę tynku cem.-wap.). Tynk uszkodzony powierzchniowo należy również usunąć i wyrównać tynkiem cem.-wap. Całą powierzchnię ścian wraz z ościeżnicami należy zmyć wodą oraz oczyścić mechanicznie.

Wykonanie powłok malarskich

Zalecenia ogólne

Do malowania ręcznego i wałkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej.

Konsystencja farb do malowania natryskowego – rzadsza niż do malowania ręcznego i wałkiem malarskim. Do malowania natryskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem (w przypadku farb wodnych – wodą, w przypadku pozostałych farb – rozpuszczalnikami handlowymi w ilości 3–5% w stosunku do farby).

Przy malowaniu pędzlem ostatnią warstwę powłoki wykonywać tak, aby kierunek pociągnięcia pędzla był prostopadły do ściany z oknem – przy malowaniu sufitu lub do podłogi – przy malowaniu ścian.

Malowanie farbami mineralnymi

Przygotowanie podłoża

Powierzchnie powinny być zwarte, jednolite, czyste i suche (np. tynki malować po 3-4 tygodniach sezonowania lub po czasie wskazanym przez producenta danego tynku, gładzi, szpachli).

- powłoki farb wapiennych, klejowych oraz słabo przyczepnych należy całkowicie usunąć z podłoża, a następnie powierzchnie przemyć wodą w celu usunięcia pylistych pozostałości i kurzu. Pozostawić do wyschnięcia.

- z powierzchni należy usunąć zanieczyszczenia ograniczające przyczepność farby. Zanieczyszczenia zmyć wodą ze środkiem myjącym. Pozostawić do wyschnięcia.
- powierzchnie zagrzybite oczyścić za pomocą szpachelki, a następnie zastosować odpowiedni środek grzybobójczy.
- nierówności i uszkodzenia powierzchni wypełnić odpowiednią masą szpachlową, a następnie wyrównać i wygładzić.

Warunki malowania

- temperatura otoczenia i malowanej powierzchni powinna być pomiędzy +10°C a +28°C
- wilgotność względna powietrza powinna być niższa niż 80%

Zalecane metody malowania

- pędzel: najlepszy efekt stosując pędzle z włosia syntetycznego
- wałek: najlepszy efekt stosując wałki z runa naturalnego lub wałki sznurkowe o dł. runa 10-18mm

Parametry malowania nawierzchniowego (ostatecznego)

Malowanie pędzlem, wałkiem

- nie rozcieńczać emulsji,
- nakładać 2 warstwy farby w odstępie 2 godzin od naniesienia poprzedniej warstwy,
- nabierać na wałek lub pędzel obfite i równomierne ilości farby,
- rozprowadzać dokładnie do uzyskania równomiernej warstwy.

Przy malowaniu kolorowymi farbami należy przestrzegać następujących zasad:

- poszczególne powierzchnie (ściany, elementy pomieszczeń) malować tylko jedną techniką malarską,
- przy intensywnych kolorach nie wykonywać miejscowych poprawek po wyschnięciu powłoki, lecz pomalować całą ścianę.

Roboty malarskie – odbiór

Powłoki mineralne

Powinny mieć barwę jednolitą, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia, mieć jednolity połysk.

Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich

Badania powłok przy odbiorze wykonuje się w następujących terminach (w temperaturze większej bądź równej +5°C, wilgotności względnej powietrza 65%):

- z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych – nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania obejmują sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego,
- zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku,
- odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą.

6. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót budowlanych

Kontrola powinna być prowadzona na bieżąco przez Kierownika Budowy. W odbiorze robót winien uczestniczyć Inspektor Nadzoru lub upoważniony przedstawiciel Inwestora. Podstawą odbioru powinna być niniejsza specyfikacja, Polskie Normy, Aprobaty Techniczne, „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych (wydawnictwo Arkady)”, karty techniczne, instrukcje producentów materiałów. Za prace poprawnie wykonane uważa się prace wykonane powołanymi powyżej dokumentami oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Kontrola robót zanikających powinna być prowadzona przed ich zakryciem.

Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego przysługuje prawo nakazania rozbiórki lub odkrywki w celu sprawdzenia poprawności wykonania elementu oraz robót budowlanych.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Kierownik Budowy jest zobowiązany do wykonywania na bieżąco obmiarów wykonanych robót. Dziennik obmiarów podlega weryfikacji przez inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa zakres faktycznie wykonanych robót pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzących w skład umowy.

Jeżeli umowa nie stanowi inaczej wykonawca powiadamia pisemnie zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni robocze. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.

Długość i odległość pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m³, jako pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażane w tonach lub kilogramach.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiarów robót i dostarczane przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi

posiadać ważne świadectwo legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach określonych w umowie.

Obmiary będą także przeprowadzane przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonaniu, lecz przed zakryciem.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zasady odbioru robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w kosztach robót podstawowych.

10. Dokumenty odniesienia

Obowiązujące normy oraz przepisy

Przy wykonywaniu i montażu wszystkich elementów objętych Specyfikacją Techniczną jako obowiązujące należy przyjąć odpowiednie normy PN, w przypadku braku odpowiednich norm PN należy przyjąć normy DIN lub odpowiednie normy EN. W każdym wypadku należy uwzględniać wytyczne i przepisy producentów. W szczególności należy przestrzegać poniższych norm.

Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych regulacji i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 r., poz. 1570 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 r., poz. 1483 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2018 r. poz. 620 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. z 2018 r., poz. 755 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2018 r. poz. 799 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018 r., poz. 142 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. z 2018 r. poz. 992, z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. z 2017 r. poz. 1261, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1579 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1191, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r., poz. 462, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r., Nr 130 poz. 1389, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2013 r., poz. 1129, z późn. zm.),
- Normy polskie powołane w załączniku Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r., poz. 1422, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010, Nr 109, poz. 719, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117, z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 r. Nr 120 poz. 1126, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r., poz. 124 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007 r., Nr 143, poz. 1002, z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.2018 poz. 583, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2018 r., poz. 963 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1130, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 sierpnia 2016 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę (Dz. U. 2016 poz. 1493, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278, z późn. zm.),
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (M.P. 1996 Nr 19 poz. 231, z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. Nr 120 poz. 1134, z późn. zm.),
- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 30 lipca 2012 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (M.P.2012.612),
- -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1990:2004 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 413-1:2005 Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
- PN-EN 934-3 +A1:2012: Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 3: Domieszki do zapraw do murów. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
- PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska
- PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 1457:1:2012 Kominy -- Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe -- Część 1: Przewody kominowe pracujące w stanie suchym -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 13163+A2:216-2 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
- PN-EN 13963:2014-10 Materiały do spoinowania płyt gipsowo-kartonowych -- Definicje, wymagania i metody badań
- PN-EN 14195:2015-02 Elementy szkieletowej konstrukcji stalowej dla systemów z płyt gipsowo-kartonowych. Definicje, wymagania i metody badań
- PN-B-0110 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział nazwy i określenia
- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
- PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczenie czasu wiązania.

- PN-EN 14216:2015-09 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Arkady, 1989 r.
- PN-ISO 6935-1:1998, Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- IDT-ISO 6935-1:1991, 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 6935-1:1991, Pręty żebrowane
- PN-ISO 6935-2/AK:1998, Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.