

SST- 03

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

Kody i nazwy CPV: 45212000-1 Roboty budowlane

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia
kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty
w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

1. WSTĘP.

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót betonowych i żelbetowych w ramach przedsięwzięcia p.n.

„Rekonstrukcja dwóch otworów geotermalnych „Skierniewice GT-1” i „Skierniewice GT-2” wraz z budową ciepłowni geotermalnej i przyłączenia do sieci ciepłej EC Sp. z o.o.

Uwaga!

Integralną częścią niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej będą Projekty Wykonawcze na podstawie których można określić szczegółowo zakres robót betonowych i żelbetowych koniecznych do wykonania w ramach przedsięwzięcia.

1.2.Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument w postępowaniu o udzielenie zamówienia przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3.Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót betonowych i żelbetowych przewidzianych do wykonania w ramach przedsięwzięcia powołanego w pkt 1.1.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną, postanowieniami umowy, wymaganiami SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały – wymagania szczegółowe.

2.2.1. BETON KONSTRUKCYJNY

Na budowie należy stosować beton o klasie określonej w dokumentacji projektowej dostarczany z wytwórni betonu.

Przewiduje się zastosowanie betonu konstrukcyjnego:

- **klasy C 30/37 (B37)** na elementy konstrukcyjne (wg PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność).
- dla części konstrukcji przewiduje się beton konstrukcyjny wodoodporny W8 **klasy C 35/45 (B45)**.

- Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych należy stosować mieszankę betonową wykonywaną w wyspecjalizowanej Wytwórni Betonu.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A1:2016-12.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonu na konstrukcje basenów należy dobrać w taki sposób aby wskaźnik wodno cementowy był mniejszy niż 0,5 stosując odpowiednie dodatki upłynniające mieszankę i poprawiające jej urabialność.

Czas transportu należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Mieszanka powinna być podawana za pomocą pomp.

Zabrania się dolewania wody do mieszanki w celu poprawienia pompowalności i układania, płukania kosza podajnika i odprowadzania do szalunku resztek mieszanki .

Składniki mieszanki betonowej

Cement

Rodzaj i marka cementu.

Cement portlandzki wg PN-EN 197-1:2012, marki 32.5

Wymagania dotyczące składu cementu wg ustaleń normy PN-EN 197-1:2012 cz.1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

Świadectwo jakości cementu.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Badania podstawowych parametrów cementu.

Cement pochodzący od każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2014-05, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012.

Kruszywo

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.

Jeśli w normach przedmiotowych na wyroby, elementy i konstrukcje nie postanowiono inaczej, wymagane jest stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

Do betonu wodoszczelnego należy stosować kruszywo naturalne łamane o max średnicy do 16mm, o małej nasiąkliwości poniżej 3%. Zaleca się zastosowanie zbitego kruszywa węglanowego/ aktywnego/, podwójnie łamanego. Dobór kruszywa poszczególnych frakcji powinien wynikać z warunku uzyskania najgęściejszego stosu kruszywa.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością.

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 31,5 mm.

Biorąc pod uwagę odstęp prętów zbrojenia w niektórych elementach konstrukcyjnych należy stosować kruszywo o średnicy $\leq 16\text{mm}$.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zaleca się stosować łamane kruszywo o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Woda zarobowa

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN-EN 1008:2004. Woda zarobowa do betonu.

Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2010 i PN-EN 934-6:2002.

Przy stosowaniu domieszek należy przeprowadzić kontrolę skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszki na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, (plastyfikatory lub super plastyfikatory) napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

2.2.2. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

Na podłoża betonowe pod wszystkie konstrukcje żelbetowe posadowione na gruncie przewiduje się beton klasy C 12/15 (B15) z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

2.2.3. STAL ZBROJENIOWA

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiekcie objętym zakresem przewiduje się klasę i gatunek wg poniższych danych:

Klasa A-III N- stal okrągła, żebrowana

Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93215-1982.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali.

Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Składowanie

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Należy dążyć by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

2.2.4. MATERIAŁY SPAWALNICZE

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-M-69430-1991.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

3.1. Deskowania

Deskowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji i powinny spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12812:2008 Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Deskowanie stosowane w realizacji elementów wodoszczelnych powinno być przeznaczone do wykonywania tego typu przegród czyli:

- zapewniać szczelność powierzchniową uniemożliwiającą wypływanie mleczka cementowego,
- powierzchnia deskowania powinna być możliwie najbardziej gładka,
- należy stosować system ściągów zapewniających po rozszalowaniu szczelność struktury betonu,
- zabrania się stosowania ściągów z drutu, kołków rozporowych z drewna lub betonu.

3.2. Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

3.3. Sprzęt drobny

- wibratory pogrążalne i listwowe
- deskowania płytowe średniowymiarowe

- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej
- zagęszczarki płytowe
- walce statyczne
- zacieraczka do betonu
- agregat strumieniowo – pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Transport mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).

Ilość gruszek należy tak dobrać, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu mieszanki ograniczyć do minimum.

Czas transportu i wbudowania mieszanki – nie powinien być dłuższy niż:

90 min. – przy temperaturze +15°C

70 min. - przy temperaturze +25°C

30 min. – przy temperaturze +30°C

Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

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

Zbrojenie elementów monolitycznych należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru ITB cz. A zeszyt nr 5 „Konstrukcje betonowe” i nr 6 „Zbrojenie konstrukcji żelbetowych” oraz PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Przed betonowaniem elementów konstrukcyjnych należy zapoznać się projektami branżowymi, architekturą, instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi, technologicznymi i pozostawić wszystkie niezbędne przejścia w/w instalacji i urządzeń.

Wykonywanie przebić w słupach, belkach płytach o ile nie zostały jednoznacznie zaznaczone w dokumentacji, bez zgody projektanta jest zabronione.

5.2. Wykonanie deskowań i szalunków

Deskowanie elementów licowych powinno być wykonane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Przy betonowaniu elementów, od których wymagana jest wodoszczelność należy stosować odpowiednie deskowania wielkowymiarowe i ściągi gwarantujące szczelność elementów. Powierzchnie wewnętrzne deskowań należy smarować środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia.

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

Wszystkie obudowy, gniazda, otwory, wnęki, dylatacje i połączenia należy rozmieścić i wykształcić zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Przygotowanie zbrojenia

Czyszczenie prętów

- Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.
- Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.
- Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznych prętów.
- Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem ciepłej wody.
- Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów zbrojeniowych wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej.

5.4. Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia, średnice powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN EN 1992-1-1:2008.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Łączenie prętów za pomocą spajania lub na zakład wg PN-B-03264.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym typu czarnego, o średnicy 1,6 mm miękkim lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

5.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Zalecenia ogólne

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję.

Betonowanie wykonywać w dni w których prognozy pogody wykluczają wysokie temperatury lub gwałtowne opady. Elementy monolityczne należy betonować w sposób ciągły.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206+A1: 2016-12.

Betonowanie

Podawanie i układanie mieszanki betonowej:

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzania ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

UWAGA!

Otulina

Minimalne otulenie stali zbrojeniowej w elementach żelbetowych ze względów antykorozyjnych powinno wynosić:

- ściany, płyty stropowe, rygle, belki, nadproża – min. 3 cm,
- płyty stropowe międzykondygnacyjne, słupy, schody – min. 3,5 cm,
- płyty fundamentowe - min. 3 cm do 5 cm.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,74 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Mieszankę należy układać warstwami grubości do 30cm przy zagęszczaniu wibratorami powierzchniowymi i do 30-40 przy zagęszczaniu wibratorami wgłębными.

Układanie kolejnych warstw mieszanki powinno następować przed rozpoczęciem procesu wiązania niższej warstwy.

Nie wolno dopuścić do zalegania warstwy wody osadu części pylastych na powierzchni zabetonowanej niższej warstwy

Mieszanka betonowa po ułożeniu powinna być osłonięta folią i utrzymywana w wilgoci przez co najmniej 3 tygodnie, elementy należy dodatkowo zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych odpowiednimi osłonami.

Zagęszczenie betonu

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczenia wibratorami wgłębными należy zagłębiać buławę na głębokość 15-20 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Wibrator należy zanurzać pionowo w środku ściany w odstępach 40-50cm

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora.

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach przewidzianych w projekcie.

Jeżeli wymaga tego projekt w przerwach roboczych stosować taśmy uszczelniające lub dylatacyjne wg wskazań projektu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliska cementowego,
- zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm.

Powyższe zabiegi należy wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżnienia betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 24 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej

Przy temperaturze otoczenia poniżej +5°C betonu nie należy polewać.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości.

Przez co najmniej 3 tygodnie po ułożeniu mieszanka betonowa powinna być osłonięta folią i utrzymywana w wilgoci, elementy należy dodatkowo zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych odpowiednimi osłonami.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 5 MPa.

5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię.

Pęknięcia są niedopuszczalne.

Dopuszczalne rozwarście powierzchniowych rys skurczowych 0,1 mm dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków i 0,3 mm dla pozostałych obiektów.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie zachowane, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

Wszystkie wystające nierówności wyrównać bezpośrednio po rozszalowaniu.

Raki i ubytki uzupełniać betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

Powierzchnie betonowe gdzie wymaga tego projekt należy zatrzeć na gładko.

Zatarcie powierzchni posadzek na gładko

Po rozścieleniu i wyrównaniu mieszanki betonowej należy przystąpić do zatarcia mechanicznego powierzchni dna na gładko.

Pierwsze zatarcie posadzki powinno nastąpić po 3-4 godzinach od ułożenia mieszanki ale dopiero po stwardnieniu betonu do takiego stopnia, że będzie można wejść na jego powierzchnię bez pozostawienia wyraźnego śladu.

Zacieranie powierzchni spadkowej należy wykonać mechanicznie stosując zacieraczki skrzydełkowe.

Do wstępnego zacierania nałożyć dysk, a kolejne zatarcia wykonać skrzydełkami ustawionymi stopniowo pod coraz większym kątem do uzyskania powierzchni gładkiej.

Powierzchnię należy zacierać do uzyskania odpowiedniego stopnia dokładności.

5.8. Wykonanie przerw technologicznych i uszczelnień

Taśmy uszczelniające są używane w betonie w celu uszczelnienia przerw roboczych konstrukcji.

Montowane są w miejscach określonych w dokumentacji projektowej. W przerwach roboczych stosować taśmy przewidziane w dokumentacji.

Taśmy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia w trakcie betonowania.

Przerwy technologiczne powinny być wykonane z wykorzystaniem siatek stalowych

Dla bezpieczeństwa zaleca się pozostawienie w przerwie węży iniekcyjnych pozwalających na wykonanie dodatkowego uszczelnienia styku.

Wszystkie niezbędne przerwy technologiczne powinny być zaplanowane i zabezpieczone dodatkowymi uszczelnieniami w postaci taśm stalowych, PCV najlepiej z dodatkiem taśm bentonitowych.

Wszystkie akcesoria, listwy, taśmy, preparaty, uszczelniacze, należy stosować zgodnie z instrukcjami producentów.

Przejścia instalacji powinny być uszczelnione systemowymi kołnierzami uszczelniającymi.

Powierzchnia styku przerwy technologicznej powinna być przygotowana poprzez staranne oczyszczenie, usunięcie elementów luźnych oraz kurzu nawilżona (nie mokra) oraz powleczone preparatem mostkującym naprężenia.

5.9. Elementy wbudowane

W trakcie betonowania konstrukcji należy osadzić elementy do wbudowania przewidziane dokumentacją projektową. Elementy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia podczas betonowania.

Szczególną uwagę zwrócić na dokładność osadzenia kotew stalowych dla słupów konstrukcji obiektu.

5.10. Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego

Przed przystąpieniem do układania betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 (B15), grubości co najmniej 10 cm, należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w dokumentacji projektowej.

Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg dokumentacji projektowej.

5.11. Zabezpieczenie p.poż.

Wszystkie elementy konstrukcyjne, powinny posiadać odporność ogniową REI120 i spełniać wymagania instrukcji ITB 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową”.

Wymagana odporność w przypadku nowej konstrukcji uzyskana będzie poprzez zastosowanie odpowiednich przekrojów betonowych i wymaganej w instrukcji ITB otuliny zbrojenia.

5.12. Dylatacje obiektu

Przerwy dylatacyjne wprowadzono, aby zapobiegać powstawaniu niekontrolowanych pęknięć i wynikających z tego niekorzystnych efektów nieszczelności i korozji. Wpływa to również na istotną redukcję zbrojenia wymaganego ze względu na rozwarcie rys w płytach i ścianach z ograniczoną swobodą odkształceń.

Budynki zaprojektowane w postaci monolitycznej konstrukcji żelbetowej, należy zdylatować w taki sposób, aby poszczególne sekcje nie przekraczały w żadnym kierunku długości ok 30m.

Dodatkowo w każdej sekcji ze względu na skurcz należy przewidzieć dodatkowe przerwy robocze. Wszystkie przerwy dylatacyjne założono o szerokości 20 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w przytoczonych normach i niniejszej specyfikacji. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Zakres kontroli badań

6.2.1. Deskowanie

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem
- sprawdzeniu stateczności deskowania
- sprawdzeniu szczelności deskowania
- sprawdzeniu czystości deskowania
- sprawdzeniu powierzchni deskowania
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

6.2.2. Zbrojenie

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz na sprawdzeniu:

- Stanu powierzchni wg PN-H- 93215
- Wymiarów PN-H- 93215
- Masy PN-H-93215
- Próba rozciągania wg PN-EN 10002-1
- Próba zginania na zimno wg PN-H-04408

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej :

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) w długości elementu	
- przy wymiarze do 1 m	± 5 mm
- przy wymiarze powyżej 1 m	± 10 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
- przy średnicy $d \leq 20$ mm	± 10 mm
- przy średnicy $d > 20$ mm	± 0,5 d
W położeniu odgięć prętów	± 2 d

W grubości warstwy otulającej	+ 10 mm - 0 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

Zbrojenie podlega odrębnemu odbiorowi.

6.2.3. Mieszanka betonowa

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206+A1:2016-12 i niniejszą specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2.4. Beton niekonstrukcyjny

Kontroli podlega klasa betonu, przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

6.2.5. Tolerancja wymiarów

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w dokumentacji projektowej należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej.

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

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów fundamentów konstrukcji

Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm
Wymiary w planie ± 30 mm
Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych ± 20 mm
Różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych ± 30 mm
Różnice wysokości $\pm 0.05h$ i ± 50 mm
Wymaga się precyzyjnego zabetonowania marek stalowych

6.2.6. Wykończenie powierzchni betonu

Wykończenie powierzchni betonu powinno być zgodne z dokumentacją projektową, postanowieniami norm oraz niniejszą SST.

Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonu należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5 % powierzchni całkowitej danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1 %.

Zatarcie powierzchni płyt posadzkowych na gładko.

Zatarta płyta pod posadzkę powinna mieć powierzchnię równą i pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem. Powierzchnia sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 2mm.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny spadku nie powinno przekraczać 2mm na 1m i 5mm na całej długości lub szerokości powierzchni.

6.2.7. Przerwy robocze

Kontroli jakości podlegają:

- materiał dostarczony od producenta
- sposób ułożenia taśm

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej SST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady określenia ilości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych jednostką obmiarową jest **m³ i m²** konstrukcji wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową. Nie potrąca się otworów i wnęk o objętości mniejszej od 0,25 m³.

Dla zbrojenia jednostką obmiarową jest **1 tona** zmontowanego zbrojenia. Nie uwzględnia się drutu wiązałkowego.

Dla przerw roboczych i uszczelnień jednostką obmiarową jest **1 mb** długości

Dla elementów wbudowywanych jednostką obmiarową jest **1 szt.**

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności określono w ST-00 „Wymagania ogólne”

Szczegółowe rozliczenie zgodnie z umową z Zamawiającym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 1. | PN-ENV 206-1:2002 | Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 2. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 3. | PN-EN 197-2:2002 | Cement. Część 2: Ocena zgodności |
| 4. | PN-EN 196-3:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości. |
| 5. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu (zmiana PN-B-06712/A1:1997) |
| 6. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych |
| 7. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 8. | PN-EN 934-2:2002 | Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu.
Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie. |
| 9. | PN-ISO 6935-1:1998 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie |
| 10. | PN-ISO 6935-2:1998 | Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane |
| 11. | PN-91/M-69430 | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.
Ogólne wymagania i badania |
| 12. | PN-75/D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. |
| 13. | PN-75/D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia. |
| 14. | PN-EN 313-1:2001 | Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja |
| 15. | PN-EN 636-3:2001 | Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: Wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych. |
| 16. | PN-EN 934-6:2002 | Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu.
Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności. |
| 17. | PN-EN 13670 | Wykonywanie konstrukcji z betonu. |

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92 poz. 881).
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – wyd. Arkady, W-wa 1989 r.