

ST-03

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	38
1.1. Przedmiot ST	38
1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST	38
1.3. Określenia podstawowe	38
1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)	38
2. MATERIAŁY	38
2.1. Beton	38
2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej	39
2.3. Deskowanie	40
3. SPRZĘT	40
3.1. Ogólne wymagania	40
3.2. Sprzęt do wykonywania robót	40
4. TRANSPORT I WARUNKI DOSTAWY	40
5. WYKONANIE ROBÓT	41
5.1. Ogólne warunki wykonania Robót	41
5.2. Przygotowanie do betonowania	41
5.3. Deskowanie	41
5.4. Montaż zbrojenia	42
5.5. Roboty betonowe	43
5.6. Warstwy podkładowe pod posadzki	47
6. KONTROLA JAKOŚCI	49
6.1. Zakres badań prowadzonych podczas robót	49
6.2. Badanie betonu	49
6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych	50
7. OBMIAR ROBÓT	50
8. ODBIÓR ROBÓT	51
8.1. Odbiór stali na budowie	51
8.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia	51
8.3. Odbiór konstrukcji betonowych	51
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	52
9.1. Ogólne zasady	52
9.2. Zasady rozliczenia i płatności	52
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	52

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych, zbrojarskich i izolacyjnych dla zadania inwestycyjnego pn.: „Remont elewacji budynku Hotelu SEZAM przy ul. Marii Skłodowskiej-Curie 83/85 we Wrocławiu, dz. Nr 13, AM-31, Obręb Pl. Grunwaldzki”

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty objęte niniejszymi ST obejmują wykonanie elementów betonowych i żelbetowych oraz wykonanie podłoży, podkładów, warstw wyrównawczych cementowych i betonowych. Wykonawca ma obowiązek określić kolejność wszystkich prac - objętych ST- w harmonogramie robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Zakres robót:

Schody zewnętrzne – żelbetowe, monolityczne z betonu C20/25, beton wodoszczelny W8, zbrojenie: stal RB500W;

Ściany oporowe- żelbetowe, monolityczne, z betonu C20/25, beton wodoszczelny W8 zbrojenie stal-RB500W, ponad terenem beton licowy;

Płyty balkonowe (elewacja tylna), z betonu C20/25, beton wodoszczelny W8 zbrojenie stal-RB500W, elementy nośne wspornikowego balkonu dwuteowniki I140, stal profilowa S235;

Podkłady betonowe i wyrównawcze warstwy cementowe - pod posadzki na balkonach i schodach zewnętrznych,

Naprawa istniejących balkonów (elewacja frontowa) w zakresie określonym projektem, Szczegóły rozwiązań w części konstrukcyjnej projektu wykonawczego.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 ”Wymagania Ogólne”

Zbiór wszystkich istotnych wymagań dotyczących właściwości zarówno mieszanki betonowej jak i betonu stwardniałego nazywane jest wg PN-EN 206 - specyfikacją. Za prawidłowo przedłożoną producentowi betonu specyfikację odpowiedzialny jest wykonawca robót (odbiorca betonu). Wykonawca składając zamówienie, specyfikuje beton na podstawie projektu wykonawczego opracowanego przez projektanta konstrukcji.

1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części
Klasa robót	45260000-7	Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
Kategoria robót	45262300-4	Betonowanie

2. MATERIAŁY

2.1 Beton

- beton konstrukcyjny: C20/25 (B25), szczelny W8
- stal zbrojeniowa: (AIIIIN) RB500W
- beton podkładowy: C8/10;

Beton -wg PN –EN 206:2014-04 „Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność“
Uzyskanie właściwych parametrów mieszanki jest możliwe jedynie w profesjonalnej wytwórni. Przy realizacji zamówienia i dostawie mieszanki betonowej dla wykonawcy robót betonowych, producent/dostawca zobowiązany jest do przekazania razem z ładunkiem, dowód dostawy. Na dowodzie dostawy powinny być wydrukowane lub napisane ręcznie następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu towarowego
- numer seryjny dowodu dostawy
- data i godzina załadunku (np. godzina pierwszego kontaktu wody z cementem)
- numer rejestracyjny pojazdu lub jego identyfikację
- nabywca
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy
- szczegóły lub powołania specyfikacji (np. nr przepisu, nr zamówienia)
- ilość mieszanki betonowej w metrach sześciennych
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz PN-EN 206
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej – jeśli dotyczy
- godzina dostawy betonu na miejsce
- godzina rozpoczęcia rozładunku
- godzina zakończenia rozładunku

2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Klasa i gatunek oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem, w projekcie zastosowano stal zbrojeniową o średniej ciągliwości klasy B, znak gatunku stali RB500W
Charakterystyczna granica plastyczności f_{yk} 500 [MPa]

Stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności $k = (f_t/f_y)k \geq 1,08$

Wydłużenie procentowe pod maksymalnym obciążeniem $\epsilon_{uk} [\%] \geq 5$

Wytrzymałość charakterystyczna stali na rozciąganie f_t [MPa] 550

Stal spawalna, do obciążeń wielokrotnie zmiennych

Klasyfikacja gatunków stali wg PN-EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2)

Odbierając stal na budowie należy zweryfikować nie tylko dołączone do niej dokumenty, ale również należy sprawdzić sam materiał. Każdy gatunek stali zbrojeniowej posiada swoje charakterystyczne uźebrowanie. Znajac wzory uźebrowania najpopularniejszych gatunków stali zbrojeniowej, można bez problemu sprawdzić jaki gatunek został dostarczony na budowę.

Gatunek RB500W – stal o średniej ciągliwości: żebra poprzeczne z jednej strony pręta są równoległe do siebie, natomiast z drugiej strony są ułożone w sposób dwuskośny. Dokumentem odniesienia dla gatunku RB500W jest norma PN-ISO 6935-2:1998 oraz Aprobata Techniczne.

Odpowiednie certyfikaty pochodzenia będą wymagane przez Inspektora nadzoru przy dokonywaniu odbioru wykonanych robót.

Identyfikacja wytwórcy stali zbrojeniowej:

wszystkie pręty żebrowane, poza informacją na temat gatunku stali, posiadają również trwałe znakowanie wskazujące na zakład, w którym zostały wyprodukowane. Metodę trwałego znakowania prętów, przez producenta, określa norma PN-EN 10080:2007 „Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne”. Wg tej normy, każda stal zbrojeniowa powinna mieć na jednym z rzędów żeber lub wgnieceń oznakowanie identyfikujące zakład. Oznakowanie to powinno być powtarzane w odstępach nie większych niż 1,5 m i powinno składać się z: a) symbolu oznaczającego początek znakowania, b) numerycznego systemu identyfikującego wytwórcę, składającego się z numeru kraju pochodzenia i numeru zakładu.

Symbol oznaczający początek znakowania wykonywany jest za pomocą pogubienia dwóch kolejnych żeber. Natomiast na numer kraju i numer zakładu wskazuje ilość normalnych żeber znajdująca się pomiędzy pogrubionymi żebrami.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie otrzymanych od Wytwórcy atestów (świadectw jakości) dla wszystkich dostarczonych na teren budowy elementów stalowych.

2.3. Deskowanie

Deskowanie systemowe przestawne lub tradycyjne.

Deskowanie tradycyjne wykonuje się z drewna drzew iglastych, z tarcicy klasy III i IV, w celu zabezpieczenia deskowania przed przyczepnością do betonu, należy go silnie namoczyć oraz posmarować preparatami antyadhezyjnymi. Wskazane jest stosowanie desek gładkich, a w deskowaniu elementów z betonem licowym - desek struganych łączonych na pióro-wpust lub sklejki. W deskowaniach drewnianych wykonuje się elementy nietypowe, jednorazowe. Do deskowania elementów monolitycznych, żelbetowych wykonywanych dla rozwiązań objętych projektem wykonawczym konstrukcji, można też stosować deskowania systemowe jako i sklejki. W konstrukcjach budowlanych stosowana jest najczęściej sklejka ogólnego przeznaczenia.

2.4. Belki stalowe z profili dwuteowych I 140 –stal S235- wg normy PN-EN 10034

„Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu”

2.5. Istniejące balkony na elewacji frontowej (do remontu)

Elementy nośne wspornikowego balkonu, które stanowią dwuteowniki 140, są odkryte i dlatego pokryte zostały korozją.

Balkon ma konstrukcję wspornikową, typową dla budynków zabytkowych. Wymiary płyty balkonowej są następujące: długość 265 cm, szerokość 85 cm. Całkowita grubość płyty wynosi ~30 cm. Elementami nośnymi wspornikowego balkonu są dwuteowniki walcowane. Podczas wizji lokalnej zmierzono widoczną stopkę dwuteownika i oceniono, że zastosowane dwuteowniki to I 140

2.6. W projekcie założono kompletną wymianę belek wspornikowych balkonów od strony elewacji tylnej wraz z rozbiórką płyt Kleina. Zaprojektowano belki stalowe z profili dwuteowych I 140, z tym że w przypadku podparcia w środku zastosowano belkę podwójną (2 I 140). Do belek przyspawano łączniki stalowe, zapewniające współpracę belek z płytami balkonów. Płyty balkonowe usytuowano na belkach stalowych, uzyskując w ten sposób dodatkowe zabezpieczenie stali profilowej nośnej w przypadku uszkodzenia izolacji górnej. Płyty balkonów zaprojektowano z betonu C20/25 o wodoodporności W8, zbrojone stalą A-IIIIN. Stal profilowa S235.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 3;

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

Do podawania mieszanek należy stosować pompy do betonu lub pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji, sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. 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.

4. TRANSPORT I WARUNKI DOSTAWY

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 4

Transport i warunki dostawy materiałów i wyrobów powinny być zgodne z normami, aprobatami technicznymi, wytycznymi i instrukcją lub zaleceniami producenta.

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 w czasie wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.,
 - zanieczyszczenia,
 - zmiany temperatury mieszanki przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi
- Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.
- Czas transportu (od momentu załadowania samochodu do jego wyładowania) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania w zależności od konsystencji betonu i warunków atmosferycznych. Powinien on być określony przez wytwórcę betonu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne” pkt. 5

5.2. Przygotowanie do betonowania

Rozpoczęcie robót betonarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu organizacji robót zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru i uwzględniającego:

- wskazanie wytwórni, z której dostarczona będzie mieszanka,
- określenie rodzaju deskowań,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki usunięcia deskowania,
- zestawienie koniecznych badań.

Prawidłowość wykonania następujących robót przygotowawczych poprzedzających betonowanie powinna być potwierdzona właściwymi wpisami do Dziennika Budowy przez Inspektora Nadzoru:

- ustawienie deskowania,
- ułożenie zbrojenia, obecność wkładek dystansowych dla uzyskania właściwej otuliny prętów,
- zgodność rzędnych z projektem,
- przygotowanie podłoża (wyrównanie, oczyszczenie, zagruntowanie),
- wykonanie dylatacji i innych robót zanikających,

Roboty można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru z wpisem w Dzienniku budowy. Betonowanie zgodnie z wymogami norm PN-EN 13670:2011. Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania betonu.

5.3. Deskowanie

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Odształcalność rusztowań i deskowań powinna zapewniać wykonanie elementu i konstrukcji zgodnie z dopuszczoną w projekcie tolerancją. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

5.4. Montaż zbrojenia

Przygotowanie zbrojenia

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

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:

- czyszczenie,
- prostowanie,
- cięcie,
- gięcie i montaż

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy lub innych zanieczyszczeń. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali jak też ich późniejszej korozji.

Montaż zbrojenia.

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.

Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej, z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042. Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich stronę zewnętrzną. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podparć podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian licowych wykonuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez Inspektora nadzoru. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm – o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne. Łączenie prętów należy

wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

5.5. Roboty betonowe

Do wykonywania konstrukcji i elementów z betonu monolitycznego należy stosować sprzęt zapewniający prawidłowy transport mieszanki betonowej, jej prawidłowe ułożenie w deskowaniu i prawidłowe zagęszczenie. Wyposażenie w sprzęt i urządzenia powinno być określone w projekcie organizacji robót betonowych na danym obiekcie. Wymagania dotyczące wykonywania konstrukcji z betonu bezpośrednio na budowie oraz z wykorzystaniem prefabrykowanych elementów z betonu określa norma PN-EN 13670:2011 „Wykonywanie konstrukcji z betonu”

Podawanie i układanie mieszanki betonowej:

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Zagęszczenie betonu:

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670.

Przerwy w betonowaniu:

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej uzgodnionej z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych. 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 pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego 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.

5.5.1. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

5.5.1.1. Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do –5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

5.5.1.2. Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

5.5.1.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa. Uzyskanie wytrzymałości 15

MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

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

5.5.2. Pielęgnacja betonu

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

Beton we wczesnym okresie należy pielęgnować i chronić:

- ▶ aby zminimalizować skurcz plastyczny,
- ▶ aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość powierzchniową,
- ▶ aby zapewnić odpowiednią trwałość strefy przypowierzchniowej,
- ▶ przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi,
- ▶ przed zamarzaniem,
- ▶ przed szkodliwymi drganiami, uderzeniami lub uszkodzeniami.

Metody pielęgnacji powinny zapewniać niskie tempo odparowywania wody z powierzchni betonu lub utrzymywać powierzchnię cały czas w stanie wilgotnym.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spadać poniżej 0°C dopóki powierzchnia betonu nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporna na zamarzanie bez uszkodzeń ($f_c \geq 5$ MPa) =zgodnie z PN-EN 13670

5.5.3. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnią,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13670; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm. Ostre krawędzie betonu po usunięciu deskowań powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wykończenie ściany typu "beton licowy"

Beton architektoniczny (nazywany też licowym, fasadowym, elewacyjnym czy strukturalnym) to widoczna powierzchnia betonowa, która nie podlega wykończeniu powłokami kryjącymi. Wybór poszycia deskowania, projekt mieszanki betonowej, sposób układania i zagęszczania czy też rodzaj pielęgnacji i obróbki powinien dać gładką powierzchnię betonu.

Beton architektoniczny można sklasyfikować ze względu na wymagane cechy powierzchni do trzech klas BA1, BA2, BA3 (tab. 1).

Tab. 1 Podział betonów architektonicznych na klasy według wyd. Beton architektoniczny - wytyczne techniczne., Polski Cement - Stowarzyszenie Producentów Cementu

Klasa wymagania	Rodzaj powierzchni	Faktura	Porowatość	Równomierność zabarwienia*	Element referencyjny	Kategorie deskowania

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

BA1 Małe wymagania	Powierzchnie betonowe o małych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany piwnic, ściany parkingów podziemnych	F1	P1	RZ1	dowolny wybór	KD1
BA2 Średnie wymagania	Powierzchnie betonowe o typowych wymaganiach dotyczących wyglądu, np. ściany klatek schodowych	F2	P2	RZ2	zalecany	KD2
BA3 Duże wymagania	Powierzchnie betonowe z dużymi wymaganiami dotyczącymi wyglądu, np. elewacje, reprezentacyjne elementy budowli	F3	P3	RZ3	wymagany	KD3

Tab. 2 Klasy tekstury według [jw.]

Klasa tekstury	Opis powierzchni
F1	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występująca na złączach elementów – szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania - przesunięcia płaszczyzn – maksymalnie do 10 mm
F2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występująca na złączach elementów – szerokość do ok. 10 mm i głębokość do ok. 5 mm - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania o tej samej jakości powierzchni - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego - zapewnić uszczelnienie styków deskowania - ustalić odpowiedni rodzaj wkładek dystansowych - zaleca się stosowanie deskowania o tej samej jakości powierzchni - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej - przesunięcie płaszczyzn w miejscu przerwy – maksymalnie do 10 mm

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

F3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występująca na złączach elementów – szerokość do ok. 3 mm - dodatkowe ustalenia dotyczące innych wymagań odnośnie do wyglądu <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla F2 - szczegółowy projekt deskowania (styki, rozmieszczenie blatów, uszczelnienia itd.) - chronienie deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych - ustalenie krótkiego odstępu czasu od montażu deskowania do przeprowadzenia betonowania - określenie wytycznych wykonywania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.) - przygotowanie projektu wykonania - zapewnienie ochrony wykonanych elementów (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem) - przesunięcie płaszczyzn w miejscu przerwy – maksymalnie do 5 mm
----	---

Przedmiotem ustaleń z Zamawiającym, powinny być dokładnie sprecyzowane wymagania dotyczące właściwego wykonania betonu architektonicznego obejmujące:

- wygląd powierzchni betonu;
- dobór systemu deskowań, poszycia płyt oraz środków antyadhezyjnych;
- warunki – technologia betonowania, w tym pielęgnacja i zabezpieczenie powierzchni;

Tab. 3 Klasy porowatości według [jw.]

Klasa porowatości	Suma powierzchni porów o średnicy od 2 do 15 mm na powierzchni badanej o wymiarach 500 × 500 mm [mm ²]
P1	do 3000 mm ²
P2	do 2350 mm ²
P3	do 1600 mm ²

Element próbny na budowie

Niezbędnym elementem realizacji konstrukcji z betonu architektonicznego jest przygotowanie wzorcowych elementów próbnych, będzie to mierzalne narzędzie na etapie odbioru konstrukcji z betonu architektonicznego.

Element próbny po akceptacji, odpowiednio zabezpieczony przed zniszczeniem, powinien pozostać na placu budowy jako element porównawczy służący do oceny wykonanego betonu architektonicznego.

Tab. 4 Klasy równomierności odcienia i koloru według [jw.]

Klasa równomierności zabarwienia	Opis powierzchni
RZ1	<ul style="list-style-type: none"> - dopuszczalne zmiany zabarwienia i jasne/ciemne plamy - niedopuszczalne rdzawe i brudne zacieki

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

RZ2	<ul style="list-style-type: none"> - niedopuszczalne wielkopowierzchniowe zmiany odcienia - niedopuszczalne rdzawe i brudne zacieki - niedopuszczalne stosowanie różnych rodzajów powierzchni deskowania (różne sklejki) oraz różnych materiałów wykończeniowych <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustalenie czasu mieszania betonu na co najmniej 60 sekund - wykonanie większej liczby powierzchni próbnych
RZ3	<ul style="list-style-type: none"> - niedopuszczalne duże, wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia - niewielkie zmiany zabarwienia dopuszczalne - niedopuszczalne: rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki betonowej - konieczny wybór odpowiedniego środka antyadhezyjnego <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla RZ2 - uwzględnienie różnych czasów rozdeskowania wynikających z warunków atmosferycznych - zaplanowanie w różnych odległościach miejsca zrzutu mieszanki betonowej do deskowania - umożliwienie jak najsprawniejszego procesu betonowania konstrukcji (geometria elementów, układ zbrojenia) - dopuszczalna tolerancja zmiany w/c nie większa niż 0,02 i jak najmniejsze różnice w konsystencji (± 20 mm)

Kryteria oceny betonu architektonicznego w konstrukcji

Do wstępnych ustaleń realizacyjnych betonu architektonicznego należy uzgodnienie warunków oceny jakości betonu w konstrukcji, czyli odległości obserwacyjnej i oświetlenia. Przyjęta odległość obserwacyjna powinna być zbliżona do tej, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali powierzchnie betonowe. Z tej odległości powinna być prowadzona wizualna ocena jakości wykonanej powierzchni z betonu architektonicznego (np. 20 m, 8 m, 1 m).

Podstawą ustalenia szczegółowych kryteriów zgodności do oceny betonu architektonicznego w konstrukcji powinien być zaakceptowany element wzorcowy, który będzie elementem porównawczym.

Kontroli bieżącej podlegają również zarówno właściwości wbudowywanej mieszanki betonowej (konsystencja mieszanki betonowej, zawartość powietrza), jak i stwardniałego betonu (wytrzymałość betonu na ściskanie, a także w warunkach oddziaływania mrozu i/lub środków odladzających (klasy ekspozycji XF): **mrozoodporność** (zwykła lub w obecności soli), **nasiąkliwość i wodoszczelność** betonu.

5.6. Warstwy podkładowe pod posadzki

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi.

Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane:

- na podłożu, tworząc z nim podkład związany,
- na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,
- na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub ciepłochronnej ułożonej na stropie (podkład pływający).

Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1 :4. Mieszanke układa się warstwą grubości zwykle 25-40 mm, bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu tj.:

- min. grubość podkładu związanego z podłożem 25 mm

-grubość podkładu na izolacji przeciwwilgociowej, na warstwie izolacji termicznej o małej ściśliwości nie mniejsza niż 35 mm

-podkład pływający na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej z materiału o dużej ściśliwości nie mniejsza niż 40 mm

W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Podczas wykonywania robót podłogowych należy uwzględnić szczeliny: dylatacyjne, izolacyjne i przeciwskurczowe. Szczeliny dylatacyjne stosuje się w miejscach dylatacji konstrukcji budynku, a także tam, gdzie istnieje niebezpieczeństwo pęcznienia materiałów i szkodliwy wpływ ich rozszerzalności termicznej. Szczeliny izolacyjne w płaszczyźnie poziomej oddzielają konstrukcję podłogi od podłoża lub posadzkę od podkładu, m.in. z powodu możliwych różnic skurczowych zastosowanych materiałów. Ponadto zawsze należy stosować je na styku podłogi ze ścianami, słupami, fundamentami, schodami itp.; w miejscu zmiany grubości podkładu i w miejscu styku różnych konstrukcji podłóg. Szczeliny przeciwskurczowe wykonuje się w podkładach z zaprawy cementowej lub betonu (rowek głębokości $1/3 \div 1/2$ grubości podkładu; nacięcie wykonuje się w świeżej zaprawie lub betonie); mają one na celu zapobieżenie pękaniu podkładu i nawierzchni w miejscu przypadkowym. Wytrzymałość podkładu cementowego na ścinanie powinna być nie mniejsza niż 12 MPa, a na zginanie nie mniejsza niż 2 MPa.

Zaprawę cementową układa się między listwami kierunkowymi wysokości równej grubości podkładu, zagęszczając ją rzecznie lub mechanicznie z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem drewnianą packą. Nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.

Podkłady zbrojone należy wykonywać w dwóch warstwach:

warstwa pierwsza grubości równej połowie podkładu

warstwa druga, po ułożeniu zbrojenia, uzupełnienie mieszanką betonową do pełnej grubości podkładu

Zamiast podkładów zbrojonych prętami stalowymi dopuszcza się stosowanie jastrychu polimero - cementowego lub wylewki zbrojone włóknem rozproszonym.

5.7. Remont balkonów

Przystępując do remontu (odbudowy) balkonów, należy wznieść rusztowania wokół balkonu, tak aby była możliwość wykonania deskowań przy realizacji nowej płyty betonowej. Prace należy rozpocząć od demontażu balustrad.

Zabytkowe balustrady należy ostrożnie demontować, aby ich nie uszkodzić. Balustrady po dokładnych oględzinach i oczyszczeniu poddane zostaną renowacji. Należy usunąć istniejące wykończenie górnej części płyty, balkonowej. Usunąć zniszczone i skorodowane fragmenty części spodniej balkonu. Odkryte całkowicie wsporniki balkonowe (dwuteowniki 140) powinny zostać oczyszczone z korozji i poddane ostatecznej ocenie, dotyczącej ich stanu technicznego. Jeżeli będą w dobrym stanie technicznym, należy je zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi. Podczas rozbiórki, należy dodatkowo sprawdzić korozję dwuteowników, tuż przy zamocowaniu w ścianie. Przy założeniu, że dwuteowniki nadają się do ponownego wykorzystania, należy tak dobrać poszczególne warstwy płyty balkonowej, aby dwuteowniki były w stanie przenieść projektowane obciążenie. Na elewacji tylnej przewiduje się całkowitą wymianę konstrukcji wsporczej balkonów. Na elewacji frontowej przewiduje się remont istniejącej płyty Kleina i konstrukcji wsporczej. Należy wykonać następujące czynności, odtwarzając płytę balkonową:

a) oczyszczone i zabezpieczone preparatem antykorozyjnym dwuteowniki owinąć siatką, aby była lepsza przyczepność betonu do stali.

b) Do górnej półki dwuteownika przyspawać zbrojenie zgodnie z projektem.

c) Wykonać deskowanie płyty, następnie należy wylać warstwę betonu o grubości 6 cm.

d) Po stwardnieniu betonu ułożyć warstwy izolacyjne, następnie wylać warstwę betonu (jastrych dociskowy) oraz ułożyć warstwę wykończeniową (płytki ceramiczne, odporne na oddziaływania atmosferyczne –elewacja tylna, posadzka z żywicy epoksydowych- elewacja frontowa).

e) Balustradę należy wcześniej umieścić w konstrukcji płyty.

f) Wykonać obróbkę blacharską.

Istniejące balkony nie mają możliwości odprowadzenia wody deszczowej, należy takie odprowadzenie wykonać (powierzchniowe odprowadzenie wody deszczowej), aby zrekonstruowany balkon nie był narażony na ciągłe zamakanie, co może doprowadzić do stanu, który istnieje obecnie.

W przypadku korozji powierzchniowej belek stalowych ich remont polega na ręcznym lub mechanicznym oczyszczeniu powierzchni metalowej o stopniu przygotowania powierzchni nie mniejszej niż St2. Na odpowiednio przygotowaną powierzchnię układa się zestaw warstw ochronnych odpowiednich do danego środowiska. Minimalna grubość warstw zabezpieczeń antykorozyjnych powinna być nie mniejsza od 120 μm

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola jakości robót powinna obejmować:

- kontrole elementów składowych,
 - kontrole wykonania konstrukcji betonowych zgodnie z przedmiotowymi normami i przepisami.
- Materiały przeznaczone do wbudowania muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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.

W przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie właściwości betonu wymagane normami i projektem. Badania odbiorcze konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny dotyczyć prawidłowości i dokładności:

- materiałów, wykonania zbrojenia, wykonania deskowań i rusztowań, przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia i pielęgnacji.

Odbiory robót zanikających należy przeprowadzać w trakcie wykonywania robót (odbioru częściowe), a wyniki wpisywać do protokołu i dziennika budowy.

Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:

- ✓ Prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie
- ✓ Prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych
- ✓ Jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń
- ✓ Łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu a konstrukcjach cienkościennych 1%
- ✓ Lokalne raki nie mogą obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu
- ✓ Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

6.1. Zakres badań prowadzonych podczas robót

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- ✓ Deskowań,
- ✓ jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- ✓ dozowania składników mieszanki betonowej,
- ✓ jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- ✓ cech wytrzymałościowych betonu,
- ✓ prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne. Częstotliwość pobierania próbek i oceny zgodności określa norma PN-EN 206-1

6.2. Badanie betonu

Badanie wytrzymałości betonu

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2002.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych

badan będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym niż 28 dni. Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości betonu na ściskanie i na rozciąganie określa norma PN-EN 206-1

Kontrola zgodności pozostałych właściwości betonu

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszym ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Zgodnie z normą PN-EN 206-1 badania powinny obejmować:

- ✓ badanie składników betonu,
- ✓ badanie mieszanki betonowej,
- ✓ badanie betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione), a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyleń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-N-02251 i PN-N-02211:2000.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 7

7.2. Jednostka obmiarowa

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej specyfikacji i ujmuje w Księdze obmiaru.

7.2.1. Deskowanie konstrukcji oblicza się w metrach kwadratowych powierzchni styku deskowania z betonem.

7.2.2. Zbrojenie konstrukcji oblicza się w tonach według masy teoretycznej na podstawie dokumentacji projektowej (rysunki robocze lub zestawienia stali do zbrojenia betonu)

7.2.3. Elementy i konstrukcje betonowe i żelbetowe, dla których nakłady zostały ustalone na 1 m³ betonu w konstrukcji, oblicza się w metrach sześciennych objętości brył geometrycznych poszczególnych elementów. Od tak obliczonej objętości nie potrąca się otworów, wnęk lub gniazd o kubaturze mniejszej niż 0,1 m³ każde oraz kubatury sfazowań o szerokości skosu do 15 cm.

- Objętość ścian prostych oblicza się przyjmując wymiary po osi ściany w świetle ograniczających je

elementów jak: belek, słupów itp., z potrąceniem otworów w świetle betonów, których objętość każdego przekracza 0,1 m³.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 8

Odbiorom podlegają:

- a) dostarczana na plac budowy gotowa mieszanka betonowa,
- b) deskowanie,
- c) zbrojenie,
- d) wykonane elementy konstrukcji i podkładów betonowych,

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geodezyjnych wykonanych elementów.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

8.1. Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- a) znak wytwórcy,
- b) średnicę nominalną,
- c) gatunek stali,
- d) numer wyrobu lub partii,
- e) znak obróbki cieplnej.

8.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- a) zgodność kształtu prętów,
- b) zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- c) rozstaw strzemion,
- d) prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień,
- e) zachowanie wymaganej w rysunkach otuliny zbrojenia.

8.3. Odbiór konstrukcji betonowych

8.3.1. Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:

- ✓ Prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie
- ✓ Prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych
- ✓ Jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń
- ✓ Przy sprawdzeniu jakości betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 2% całkowitej powierzchni danego elementu. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 3% przekroju danego elementu odniesione do powierzchni nie mniejszej niż 0,1 m². Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

8.3. 2. Zakres badań prowadzonych podczas robót

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- ✓ Deskowań,
- ✓ jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- ✓ dozowania składników mieszanki betonowej,
- ✓ jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,

- ✓ cech wytrzymałościowych betonu,
- ✓ prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

8.3.3. Badanie betonu

8.3.5. Odbiór końcowy

odbywa się po wpisie dokonany przez Kierownika Budowy (w Dzienniku Budowy), o zakończeniu robót betonowych i spełnieniu wszelkich warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie. Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty : dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy, Dziennik budowy, protokoły stwierdzające uzgodnienie zmian i uzupełnień dokumentacji, operaty geodezyjne, wyniki badań kontrolnych betonu, protokoły z odbioru robót zanikających (np. dylatacji, zagęszczenia warstw podbudowy, zbrojenia elementów konstrukcji), inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem wykonania robót, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady dotyczące warunków płatności podane są w ST -00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Wynagrodzenie Wykonawcy uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie robót betonowych, które zostały określone w niniejszej ST oraz w dokumentacji projektowej. Płaci się za roboty wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w ST pkt. 2, 5 i 6 i odebrane przez Inspektora nadzoru -zgodnie z zapisami w ST i odpowiednimi normami.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych podanych w pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

W przypadku przyjęcia innych zasad określenia kwoty jednostkowej lub innych zasad rozliczeń pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą sprawy te muszą zostać szczegółowo ustalone w Umowie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

Normy	Tytuł normy
PN-EN 206-1:2003/ PN-B-06265:2004	Beton – część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-N-02211:2000	Geodezja - Geodezyjne wyznaczanie przemieszczeń - Terminologia podstawowa
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali
PN-EN 10021 :2009	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.

Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Instrukcja ITB nr 282/88. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I – Budownictwo ogólne.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, nr A6/2012 „Zbrojenie konstrukcji żelbetowych”, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2012.

Kuniczuk K.: „Beton architektoniczny - wytyczne techniczne.”, Polski Cement - Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011

Minimalna wytrzymałość betonu w momencie zakończenia ochrony przed wysychaniem Instrukcja ITB 431/2008

Warunki ekspozycji w miejscu stosowania (klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1)