**1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

**1.1 Biorektor**

Przedmiotem zamówienia jest obiekt bioreaktora o objętości Vc - 2968 m3, składających się z następujących elementów:

1. Zbiornik retencyjny nr1
2. Zbiornik retencyjny nr 2
3. Zbiornik retencyjny nr 3
4. Zbiornik złoża biologicznego
5. Zbiornik osadu czynnego

Wymiary zewnętrzne ścian bioreaktora wynoszą:

* długość bioreaktora Db = 45,80 m
* szerokość bioreaktora Sb = 10,80 m
* wysokość bioreaktora Hb = 6,00 m
* powierzchnia zabudowy Pz = 494,64 m2
* objętość całkowita Vc = 2968 m3
* Płyta denna grubości 50 cm, posadowiona na głębokości 2,40m od rzędnej terenu, wykonana z betonu C30/37 XA2, XC4.
* Ściany zewnętrzne grubości 40 cm i wysokości 6,00 m, wykonane z betonu C30/37 XA2, XC4.
* Ściany wewnętrzne grubości 30 cm, długości 10,0m i 7,00 m wykonane z betonu C30/37 XA2, XC4.
* Płyty stropowe grubości 30 cm wykonane z betonu C30/37 XA1, XC4.

**1.2 Zbiornik biologiczny - przyobiektowy**

Przedmiotem zamówienia jest zbiornik biologiczny przy istniejącym obiekcie o pojemności Vc= 68 m3

Wymiary zewnętrzne ścian zbiornika wynoszą:

* długość zbiornika Db = 9,00 m
* szerokość zbiornika Sb = 2,50 m
* wysokość zbiornika Hb = 3,00 m
* powierzchnia zabudowy Pz = 22,5 m2
* objętość całkowita Vc = 68 m3
* Płyta denna grubości 30 cm, posadowiona na głębokości 1,15m od rzędnej terenu, wykonana z betonu C30/37 XA2, XC4.
* Ściany zewnętrzne grubości 30 cm i wysokości 2,50 m, wykonane z betonu C30/37 XA2, XC4.
* Płyty stropowe grubości 20 cm wykonane z betonu C30/37 XA1, XC4.

**2. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych**

**2.1 Roboty ziemne**

**2.1.1 Zakres robót**

Zakres obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót ziemnych związanych z ich realizacją a w szczególności:

1. oznakowania wykopów pod względem przepisów BHP
2. wykonanie wykopu docelowego z bezpiecznym kątem nachylenia krawędzi 1:1,15,
3. wywóz urobku na wskazanie miejsce składowania wynoszące 500m od terenu budowy.
4. wykonanie podbudowy piaskowo-żwirowej zagęszczonej do wskaźnika Is = 0,97
5. obsybki wokół obiektów z uwzględnieniem materiału pochodzącego z urobku pod warunkiem sprawdzenia przydatności jego ponownego wykorzystania do zasypek

**2.1.2 Wymagania ogólne**

Określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w normie: PN-B-06050:1999.

**2.1.3 Zasady prowadzenia robót**

Warstwa humusu może być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Dno wykopu powinno być równe i wykonane zgodnie ze standardem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm

dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Materiał pochodzący z wykopu należy składować we wskazanym miejscu przez Zamawiającego w odległości 500m od budowy.

**2.1.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu**

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (Is), podanego w dokumentacji projektowej. Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości Is, wg dokumentacji.

**2.1.5 Materiał na zasypki**

Grunt użyty do zasypki powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwiry, pospółki -również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U>5). Jeżeli będzie to konieczne, usunąć duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

**2.1.6 Sprzęt**

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

* koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym,
* spycharka,
* ładowarka,
* walec,
* zagęszczarka wibracyjna.
* ubijak do zagęszczania,

**2.1.7 Środki transportu**

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo, stosowane będą samochody samowyładowcze - wywrotki. Samochody skrzyniowe do przewozu materiałów do umocnienia i odwodnienia wykopów. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

**2.2 Roboty betonowe i izolacyjne**

**2.2.1 Wymagania dotyczące Materiałów**

Podstawowym materiałem konstrukcyjnym obiektów- bioreaktora i zbiornika jest żelbet monolityczny.

Zakłada się wykonanie zbiorników, ze stropami żelbetowymi z betonu i stali o parametrach:

Klasa betonu nie mniejsza niż C30/37 wg PN-EN 206-1:2003.

Klasa ekspozycji dla betonów narażonych na działanie atmosferyczne i działanie ścieków - agresja chemiczna XA2. Otulina zbrojenia betonem - 5 cm płyta denna, 4 cm ściany.

Podbudowa z betonu C8/10, Stal zbrojeniowa AIIIN / B500B, B500SP, BST500S

**2.2.2 Beton**

Należy stosować beton zgodny z PN-EN 206-1:2003 - Beton – wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Jeśli nie wyspecyfikowano inaczej, beton winien posiadać następujące parametry:

* cały beton hydrotechniczny - W8
* klasa ekspozycji - XC4, XA2

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie receptury laboratoryjnej.

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca lub producent betonu towarowego na podstawie wyników badań materiałów, wyżej wymienionej normy, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek.

Wytwórnia betonów powinna mieć odpowiednie zaplecze magazynowe dla cementu i kruszywa oraz być w pełni zautomatyzowana (dozowanie, odważanie, czas mieszania i opróżniania).

W przypadku każdej dostarczanej partii betonu przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:

* nazwę lub numer składu betonu towarowego;
* numer serii dokumentu dostawy;
* datę;
* numer betonowozu;
* nazwę nabywcy;
* nazwę i lokalizację miejsca budowy;
* gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona
* określoną urabialność;
* typ cementu;
* maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa;
* rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana;
* ilość betonu w metrach sześciennych;
* godzinę załadunku.

W dokumencie Wykonawca winien przewidzieć puste miejsce na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane, oraz na wpisanie następujących informacji po dostarczeniu betonu na Teren Budowy:

* godzina wyjazdu i przyjazdu ciężarówki;
* godzina zakończenia rozładunku;
* podpis osoby odpowiedzialnej na Terenie Budowy.

**2.2.3 Cement**

Do produkcji betonu należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1.

Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy.

Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu w oparciu o analizę wód gruntowych.

Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu należy stosować cementy niskoalkaliczne (NA) wg PN-B19707:2003, chyba, że na podstawie wyników przeprowadzonych przez Wykonawcę badań Inżynier uzna kruszywo za niereaktywne.

Magazynowanie:

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

**2.2.4 Domieszki do betonu**

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2:2002 a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003. Domieszki Wykonawca można zastosować w celu:

* zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu;
* uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu;
* zwiększenia trwałości betonu;
* ograniczenia odsączania wody i związanego z tym osiadania i pękania betonu.

Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu.

Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu układania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia.

Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania.

2.2.5 Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z PN-EN 12620:2004

Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

* realizację robót;
* przeznaczenie betonu;
* warunki środowiska, na które będzie narażony beton;
* wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszyw przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie na placu składowym, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się.

**2.2.6 Woda zarobowa**

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

**2.2.7 Stal zbrojeniowa**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy AIIIN powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008 dla stali o klasie ciągliwości B (AIIIN) wg PN-S-10042:1991

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona, co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnice nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

**2.2.8 Środki transportu**

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

* samochód - mieszarka do transportu mieszanki betonowej;
* pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym;
* przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłużyc.

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.

**2.2.9 Wykonanie Robót**

1. **zalecenia ogólne**

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

* prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.;
* prawidłowość wykonania zbrojenia;
* zgodność rzędnych z projektem;
* czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny;
* przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej;
* prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.;
* prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.);
* gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

1. **Przygotowanie zbrojenia**

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy AIIIN powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008 dla stali o klasie ciągliwości B (AIIIN) wg PN-S-10042:1991

W projekcie należy podać sposób pielęgnacji betonu.

Beton, zbrojenie i pielęgnację betonu zaprojektować tak, aby uniknąć rys skurczowych.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć do zapewnienia, aby stal taka była magazynowana w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej magazynowanej na otwartym powietrzu może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą należy oczyścić szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal poddaną choćby chwilowemu działaniu słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farba olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty należy ucinać z dokładnością do 1 cm. Cięcie należy przeprowadzać przy pomocy noży mechanicznych.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu 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. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z normą 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.

1. **Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych należy utrzymywać konieczne otulenie za pomocą podkładek betonowych.

1. **Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie, np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym. Następnie osadzić zbrojenie. Właściwe grubości otulin zapewnić przy pomocy odpowiednich przekładek dystansowych.

Przed betonowaniem należy osadzić przejścia szczelne a istniejące rurociągi owinąć taśmami uszczelniającymi bentonitowymi pęczniejącymi.

1. **Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% - przy dozowaniu cementu i wody;

- ±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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

- w fundamentach, ścianach należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi;

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

* wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6 000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
* podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora, podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie około 10s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
* kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m;
* listwy wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów, stropów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
* czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub listwą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s, prędkość przesuwu listwy maksymalnie do 60m/h;
* zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

W przerwach roboczych i w dylatacjach konstrukcji betonowych należy stosować systemowe, tworzywowe taśmy dylatacyjne.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być określone w Projekcie wykonawczym, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

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

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

1. **Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

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

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. W przypadku wystąpienia ulewnego deszczu należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

1. **Pielęgnacja betonu**

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy, nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (poprzez polewanie wodą 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 co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

1. **Deskowania**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu należy wykonać według projektu technologicznego deskowania opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Należy stosować deskowanie wielkogabarytowe, systemowe np. Doka Framax Xlife

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

* szybkość betonowania;
* sposób zagęszczania;
* obciążenia pomostami roboczymi.
* Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
* posiadać odpowiednią sztywność i zapewniać niezmienność kształtu;
* zapewniać jednorodną powierzchnię betonu;
* zapewniać odpowiednią szczelność;
* zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia – warunek ten spełniają deskowania systemowe;
* wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.
1. **Montaż i demontaż rusztowań**

Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań i pod kierownictwem osoby uprawnionej.

* montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną (instrukcją) dla danego typu rusztowania;
* rusztowania powinny być wyposażone w pomosty o nośności i powierzchni roboczej wystarczającej do pomieszczenia zatrudnionych na nich pracowników, składowania podręcznych narzędzi i niezbędnych ilości materiałów oraz wykonywania pracy w odpowiednio dogodnej pozycji przez robotników zatrudnionych dla danego rodzaju robót;
* obciążenie jednostkowe od konstrukcji rusztowania nie powinno być większe od obciążenia dopuszczalnego dla danej konstrukcji podłoża.
1. **Izolacje**

Izolacje ścian zewnętrznych do poziomu posadowienia wykonąc roztworem asfaltowo-bitumicznym, stosując powłokę gruntująca prze ułożeniem docelowych dwóch wartsw izolacji.

Izolacja ścian wewnętrznych związana z obiektami posiadających strop bioreaktora winna być wykonana w zakresie płyty dennej i ścian.

Izolację w obiektach ze stropem należy wykonać jako żywicę epoksydowo-tiksotropową np: Harz EP 39HC

Przed ułożeniem żywicy powierzchnię płyty dennej i ścian należy wypiaskować a następnie należy ułożyć szpachlę w celu wyrównania i wygładzenia powierzchni betonowej.

W pozostałych komorach bez stropu należy wykonać izolację do głębokości 3,00m licząc od korony zbiornika, czyli w tak zwanej strefie zmiennego poziomu zwierciadła cieczy.

Izolację w zbiornikach bez stropu należy wykonać z uwzględnieniem materiału cechującego się klasą ekspozycji XA3, odpornym na agresję chemiczną.

Zbiornik znajdujący się przy istniejącym obiekcie, należy zaizolować materiałem dwuskładnikowym odpowiadającej klasie ekspozycji XA3.