

WWIORB 06 ROBOTY BETONOWE

Spis treści

1. WYMAGANIA PODSTAWOWE.....	4
1.1. Zakres robót	4
1.2. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Wymagania ogólne.....	4
2.2. Cement.....	4
2.3. Kruszywa.....	5
2.4. Kruszywo drobne. Wymagania i badania.....	6
2.5. Woda zarobowa	6
2.6. Domieszki i dodatki do betonów.....	6
2.7. Mieszanka betonowa.....	7
2.7.1 Wymagania ogólne dotyczące mieszanki.	7
2.7.2 Recepta mieszanki betonowej.	7
2.8. Stal zbrojeniowa	7
2.9. Materiały spawalnicze	8
2.10. Podkładki dystansowe.....	8
2.11. Akcesoria.....	8
2.12. Wodoszczelność betonu	8
2.13. Materiały pomocnicze, niezbędne roboty tymczasowe i towarzyszące przy robotach betonowych i żelbetonowych.....	8
3. SPRZĘT I MASZyny BUDOWLANE	9
4. ŚRODKI TRANSPORTU	9
5. WYKONANIE ROBÓT	10
5.1. Dokumentacja konstrukcji betonowych i żelbetonowych	10
5.2. Dokumentacja mieszanki betonowej.....	11
5.3. Dokumentacja zbrojenia.....	11
5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej	12
5.5. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej.....	12
5.6. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej	13
5.6.1 Zalecenia ogólne	13
5.6.2 Pielęgnacja betonu	14
5.6.3 Deskowania	14
6. KONTROLA JAKOŚCI	15
6.1. Deskowanie	15
6.2. Zbrojenie	15
6.3. Składniki mieszanki betonowej	15
6.4. Wytrzymałość na ściskanie	16
6.5. Nasiąkliwość betonu.....	16
6.6. Mrozoodporność betonu.....	16
6.7. Wodoszczelność betonu	17
6.8. Kontrola sprzętu	17
6.9. Kontrola jakości w trakcie wykonywania robót.....	17
6.10. Tolerancja wykonania.....	17

7. ODBIÓR ROBÓT	18
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19

1. WYMAGANIA PODSTAWOWE

1.1. Zakres robót

Zakres niniejszych WWiORB 06 dotyczy wykonania robót betonowych i żelbetowych, związanych z realizacją Inwestycji „Budowa biogazowni kofermentacyjnej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie”.

Zakres robót objętych niniejszymi WWiORB obejmuje roboty związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz w obiektach budownictwa inżynierskiego i dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- a) przygotowaniem mieszanki betonowej,
- b) wykonaniem deskowań,
- c) układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- d) pielęgnacją betonu,
- e) przygotowaniem zbrojenia,
- f) montażem zbrojenia,
- g) wykonaniem prac zabezpieczających.

1.2. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Nazwy i kody CPV robót objętych zamówieniem

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

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

2.2. Cement

Do betonów należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom podanym w Polskich Normach.

Cementy importowane mogą być użyte do betonów po zakwalifikowaniu ich do odpowiedniej klasy i rodzaju wg Polskich Norm.

Cementy dostarczone w workach, a różniące się rodzajem, klasą oraz świadectwem jakości, powinny być magazynowane oddzielnie w sposób umożliwiający łatwe ich rozróżnienie. Cementy dostarczane luzem, a różniące się rodzajem, klasą oraz świadectwem jakości, powinny być składowane w oddzielnych silosach. Silosy powinny być oznaczone w sposób umożliwiający rozróżnienie cementu.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1:2012. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08. Okres przechowywania oraz transport cementu musi odpowiadać normie PN-EN 197-1:2012.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań. Przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej, cement ma podlegać następującym badaniom:

- a. oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:2016-12 - wersja angielska

- b. oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2016-12 - wersja angielska
- c. sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających rozgnieść się w palcach i nie rozpadających się w wodzie.
- d. W przypadku, gdy: czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiada PN-EN 196-3:2016-12 - wersja angielska
- e. cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami normy BN-88/6731-08,
- f. okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podaje norma PN-EN 197-1:2012,
- g. cement wykazuje zawartość grudek,

Obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 196-1:2016-07.

2.3. Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne zgodnie z Polskimi Normami.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Do betonu należy stosować kruszywo o wytrzymałości nie niższej niż klasa betonu.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Zalecane uziarnienie kruszyw: drobnego (0 - 2 mm) i grubego (powyżej 2 mm).

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o wymiarach oczka kwadratowego 32 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Inwestora, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania.

Grysy mają odpowiadać następującym wymaganiom:

- a) zawartość pyłów mineralnych,
- b) zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich),
- c) wskaźnik rozkruszenia,
- d) nasiąkliwość,
- e) mrozoodporność wg metody bezpośredniej,
- f) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej,
- g) zawartość związków siarki,
- h) zawartość zanieczyszczeń obcych,
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych.

Żwir ma spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1:2010 - wersja polska oraz PN-EN 12620+A1:2010 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodnie z wymaganiami BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się występowania grudek gliny.

Zawartość podziarna nie może przekraczać 5%, a nadziarna – 10%.

Ziarna kruszywa nie mogą być większe niż:

1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,

3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniły wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów i nie zakłóciły rytmu budowy.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach ustalonych przez Inwestora.

Na budowie, dla każdej partii kruszywa, należy wykonać kontrolne badania niepełne, obejmujące:

- i. oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012,
- ii. oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2008,
- iii. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- iv. oznaczenie zawartości grudek gliny, które wyznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech badanego kruszywa z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12620+A1:2010, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2022-07 - wersja angielska dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.4. Kruszywo drobne. Wymagania i badania

Kruszywem drobnym mają być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku ma być zawarta w granicach:

- do 0,25 mm 14-19 %,
- do 0,50 mm 33-48 %,
- do 1,00 mm 57-75 %.

Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- i. 35- 40 % - przy kruszywie grubym do 16mm,
- ii. 30-35 % - przy kruszywie grubym do 31,5mm.
- iii. Piasek ma spełniać wymagania w zakresie:
- iv. zawartość pyłów mineralnych,
- v. zawartość związków siarki,
- vi. zawartość zanieczyszczeń obcych,
- vii. zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1+A1:2013-05,
- viii. reaktywność alkaliczna z cementem,,
- ix. oznaczenie zawartości grudek gliny.

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

- a. oznaczenie składu - uziarnienia - wg PN-EN 933-1:2012,
- b. oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2012,
- c. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-EN 933-1:2012,
- d. oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczyć jak zawartość zanieczyszczeń obcych.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej. Niezależnie od niepełnych badań poszczególnych partii piasku, należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności piasku i stałości zawartości poszczególnych jego frakcji w celu odpowiedniej korekty recepty roboczej.

2.5. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań. Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

2.6. Domieszki i dodatki do betonów

Do zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu, poprawy właściwości mieszanki bez zmian w zawilgoceniu kruszywa powodująca w stosunku do poprzedniej receptury roboczej zmianą zawartości całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m³ mieszanki betonowej o więcej niż ± 5 dm³. Jest to tzw. korekta receptury roboczej.

Przed zastosowaniem betonu z domieszkami w konstrukcji obiektu należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty na mieszankę betonową.

Domieszki uplastyczniające mają być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

2.7. Mieszanka betonowa

2.7.1 Wymagania ogólne dotyczące mieszanki.

Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie.

Produkcja mieszanki betonowej powinna odbywać się na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inwestora. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inwestora, zleci nadzór laboratoryjny innemu laboratorium.

2.7.2 Recepta mieszanki betonowej.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- i. ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, stopień mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp.
- ii. dobór i badania składników betonu,
- iii. ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej,
- iv. próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- v. opracowanie recepty roboczej.

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1 m³ mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego. Próby kontrolne należy przeprowadzić na zarobach roboczych o objętości, co najmniej 10 dm³.

Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą:

- a. zawilgocenie kruszywa,
- b. pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym,
- c. sposób dozowania składników,
- d. warunki temperaturowe w okresie zimowym.

2.8. Stal zbrojeniowa

Rodzaje i gatunki stali zbrojeniowej przewidziane dla poszczególnych elementów żelbetowych zostały podane na rysunkach zbrojarskich i szalunkowych i musi odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008

Pręty stalowe do zbrojenia betonu mają odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-1-1:2008.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, który powinien zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN 1992-1-1:2008 ,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej, masę partii.

Na przywieszkach metalowych, przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii, znak obróbki cieplnej.

Każdy krąg i wiązka prętów stali zbrojeniowej ma mieć oznakowania naniesione farbą olejną.

Powierzchnia walcówki i prętów ma być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich oraz jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia jakości (atestu), nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub stal pęka przy gięciu. Kierownik Budowy, w przypadku, o którym mowa powyżej, ma bezwzględny obowiązek poinformowania Inwestora o zaistniałej sytuacji. Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inwestor.

Dopuszcza się do zbrojenia konstrukcji z betonu inne rodzaje stali nieokreślone Polskimi Normami, na podstawie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydanego przez Instytut Techniki Budowlanej.

Do zgrzewanych punktowo płaskich i przestrzennych szkieletów przeznaczonych do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali zgodnie z Polską Normą.

Właściwości mechaniczne klas stali zbrojeniowej jak również siatek zgrzewanych oraz wytrzymałości charakterystyczne i obliczeniowe określają Polskie Normy.

Składowanie magazynowanie i przechowywanie materiałów według zaleceń producenta.

2.9. Materiały spawalnicze

Do wykonania połączeń spawanych prętów stalowych stanowiących zbrojenie elementów konstrukcyjnych należy stosować elektrody odpowiadające wymaganiom normowym. Materiały te powinny mieć odpowiednie atesty wystawione przez wytwórcę.

2.10. Podkładki dystansowe

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

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych, jako podkładki dystansowe.

2.11. Akcesoria

Wszystkie zastosowane systemowe akcesoria zbrojeniowe (np. trzpienie, dyble) muszą posiadać atesty. Należy ściśle przestrzegać wszystkich warunków i wytycznych podanych przez producenta.

2.12. Wodoszczelność betonu

Wodoszczelność betonu należy określać według normy PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska

2.13. Materiały pomocnicze, niezbędne roboty tymczasowe i towarzyszące przy robotach betonowych i żelbetowych

Deskowania wykonywać zgodnie z wytycznymi projektowymi.

Zabezpieczać wykonane obiekty betonowe lub żelbetowe w okresach obniżonych i podwyższonych temperatur, opadów atmosferycznych itp.

Roboty mają być wykonywane z uwzględnieniem:

- a) wymagań organizacji robót;
- b) zabezpieczenia interesów osób trzecich;
- c) ochrony środowiska;
- d) warunków bezpieczeństwa pracy;
- e) zaplecza wykonawcy;
- f) warunków dotyczących organizacji ruchu;
- g) ogrodzeń;
- h) zabezpieczenia dróg publicznych;
- i) zgodnie z wytycznymi BIOZ zawartymi w Dokumentacji Projektowej;
- j) specyficznych sytuacjach według rozwiązań które winny być zawarte w opracowanym projekcie.

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w WWiORB 00 - Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

Środki transportu mieszanki betonowej nie mogą powodować:

naruszenia jednorodności mieszania (segregacja składników);

zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostawania się do niej opadów atmosferycznych, ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy, ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.;

zanieczyszczenia;

zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

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

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

W czasie transportu mieszanki betonowej mają być zachowane wymagania:

mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności przeładunku liczba przeładunków powinna być możliwie najmniejsza,

pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia oraz być łatwe do oczyszczenia i przepłukania,

przewożenie mieszanki w pudłach samochodów ciężarowych jest niedopuszczalne.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach) mieszających ją w czasie jazdy powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek mieszanki następował bezpośrednio nad miejscem jej ułożenia lub - jeżeli jest to niemożliwe – w pobliżu betonowanej konstrukcji lub jej elementu.

Przy transporcie mieszanki betonowej w zależności od rodzajów środków transportowych, temperatury i czasu transportu zaleca się przyjmować następujące odległości:

- a. do 15 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej i konsystencji od wilgotnej do półcieklej, pod warunkiem że transport odbywa się po drogach i dobrze utrzymanej nawierzchni;
- b. do 12 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej w specjalnych wywrotkach;
- c. do 5-8 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania w czasie transportu;
- d. do 4-5 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej gęstoplastycznej bez mieszania w czasie transportu;
- e. do 2-3 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji półcieklej bez mieszania w czasie transportu.

Elementy zbrojenia, siatki, pakiety szkieletów płaskich i szkielety przestrzenne mają być przewożone środkami transportowymi przystosowanymi do tego typu przewozów, bez uszkodzeń i deformacji.

Wymiary i masa elementów zbrojenia mają być dostosowane do środków transportu.

Oddzielne pręty należy przewozić w pęczkach, oznakowane i związane drutem.

Szkielety płaskie jednego rozmiaru mają być układane na przemian na płask w pakiety po 10—20 szt.

Każdy szkielet płaski lub przestrzenny, wyprodukowany w zakładzie zbrojarskim, ma być oznakowany przymocowaną do niego przywieszką zawierającą:

- a. znak wytwórczy,
- b. oznaczenie i zasadnicze wymiary szkieletu,
- c. zaświadczenie producenta o jakości wyrobu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji Projekt Organizacji Wykonania Inwestycji, uwzględniający warunki, w jakich wykonywane będą roboty związane z produkcją i wbudowaniem mieszanki betonowej.

5.1. Dokumentacja konstrukcji betonowych i żelbetowych

Dokumentacja dotycząca wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma być:

zaprojektowana zgodnie z Polskimi Normami,

projekt zbrojenia poszczególnych elementów (obiektu) powinien być opracowany zgodnie z wymaganiami podanymi w Polskich Normach,

projekt organizacji robót betonowych i żelbetowych powinien być dostosowany do rodzaju i wielkości wznoszonego obiektu oraz przyjętych zasad wykonywania robót.

Na rysunkach roboczych powinien być określony kształt każdego elementu oraz zaznaczone położenie prętów zbrojeniowych lub innych elementów konstrukcji.

Do dokumentacji mają być dołączone wymagania techniczne lub technologiczne w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania robót betonowych i żelbetowych, z ewentualnym podaniem wymagań dotyczących przygotowania mieszanki betonowej, metod wykonywania robót, wskazówek dotyczących stosowania przerw roboczych w elementach konstrukcyjnych, wymagań dotyczących warunków obciążania konstrukcji, itp.

W przypadkach technicznie uzasadnionych w trakcie robót dopuszcza się odstępstwa od projektu lub zmiany pod warunkiem ich udokumentowania potwierdzonym przez nadzór techniczny zapisem w dzienniku budowy albo innym równorzędnym dokumentem. Zmiana w stosunku do zatwierdzonego projektu powinna być dokonana przez projektanta danej konstrukcji lub za jego pisemną zgodą przez

nadzór techniczny, pod warunkiem, że osoba dokonująca zmian ma uprawnienia do projektowania uzyskane na podstawie obowiązujących przepisów.

5.2. Dokumentacja mieszanki betonowej

Przygotowanie mieszanki betonowej mają być dokonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ze składników odpowiadających Polskim Normom, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości.

Mieszanka betonowa ma być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą, ustaloną na podstawie wyników badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z Dokumentacji Projektowej. Ustalona receptura mieszanki betonowej ma być przechowywana przez Wykonawcę i dołączona do Dokumentacji Powykonawczej danego obiektu.

Jeżeli dla różnych fragmentów budowli pojawia się potrzeba ustalenia odmiennej receptury, to każda z nich stanowi oddzielny dokument i ma być przechowywana oraz dołączona do Dokumentacji Powykonawczej danego obiektu.

Wszelkie zmiany dokonywane przez laboratorium w ostatniej recepturze powinny być odnotowywane w Dzienniku Budowy lub dzienniku betonowania danej konstrukcji, jeżeli taki był prowadzony.

W okresie przygotowania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych (dane meteorologiczne), ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy poniżej +5°C i powyżej 25°C. Dane te powinny być odnotowywane w dzienniku betonowania, jeżeli taki jest na budowie prowadzony, lub w Dzienniku Budowy.

5.3. Dokumentacja zbrojenia

Projekt zbrojenia ma zawierać:

- a. rozmieszczenie zbrojeniowych prętów stalowych w poszczególnych elementach konstrukcji żelbetowej,
- b. wykazy prętów zbrojeniowych,
- c. sposoby łączenia pojedynczych prętów w siatki lub szkielety zbrojeniowe,
- d. inne szczegółowe dane niezbędne do prawidłowego wykonania zbrojenia w określonych warunkach wykonania,
- e. klasę stali i znak gatunku stali prętów zbrojeniowych i innych elementów stalowych,
- f. liczbę i średnicę prętów zbrojeniowych,
- g. zwymiarowany kształt wszystkich prętów zbrojenia, a w razie potrzeby – uchwytów montażowych.

Zmiana klasy lub gatunku stali podanych w projekcie zbrojenia może być dokonana przez projektanta danej konstrukcji lub Inwestora. Zmiana powinna być zaznaczona na rysunkach i potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- i. uaktualniony projekt budowli z naniesionymi zmianami potwierdzonymi przez nadzór techniczny Inwestora,
- ii. wyniki badań,
- iii. Dziennik Budowy i dzienniki badań przeprowadzonych w laboratorium,
- iv. ważniejsze wyniki badań laboratoryjnych i dokonanych na ich podstawie zmian w technologii wykonywania,
- v. wyniki odbiorów częściowych robót oraz robót zanikających.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową należy wytwarzać wyłącznie w betoniarkach mieszadłowych o wymuszonym działaniu. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Mieszankę betonową można przygotować, za zgodą Inwestora, również ręcznie.

Wytwórnia mieszanki betonowej ma być wyposażona w szczelny zasobnik cementu oraz zasieki oddzielne dla każdego rodzaju kruszywa stosowanego do betonu.

Płynne domieszki mają być, przed dodaniem do betoniarki, dokładnie wymieszane z częścią wody zarobowej. Wytwarzanie mieszanki odbywa się na podstawie ustalonej przez laboratorium recepty roboczej. W receptce powinny być dokładnie określone: rodzaj i ilość składników, konsystencja mieszanki oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu (recepta robocza) mają być umieszczone w sposób trwały na tablicy. Tablica ma być ustawiona w pobliżu miejsca wytwarzania betonu i odpowiednio, na bieżąco, korygowana w miarę zmiany zawilgocenia kruszywa, zmiany składu betonu lub dostarczenia nowej partii składników.

Sypkie składniki betonu mają być dozowane automatycznie, wyłącznie wagowo. Woda i domieszki płynne mogą być dozowane objętościowo. Dozatory muszą posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki mają być sprawdzane, co najmniej raz w miesiącu.

Dokładność dozowania wynosi:

- 2% - przy dozowaniu cementu, wody i domieszek,
- 3% - przy dozowaniu kruszywa.

Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników ma być następująca:

1. kruszywo drobne i cement,
2. część wody,
3. po wstępnym przemieszaniu - kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie. Należy prowadzić bieżącą kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu. Należy stosować się do zaleceń zawartych w dokumentacji technicznej, dostarczonej przez producenta domieszki do betonu.

5.5. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania ma być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników, zmianę składu mieszanki,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Czas transportu ma zapewniać dostarczenie mieszanki do miejsca jej układania o konsystencji określonej w projekcie.

Do transportu na bliskie odległości należy stosować:

- zasobniki zasypowe przenoszone żurawiem, suwnicą lub przewożone wózkiem,
- przenośniki taśmowe jednosekcyjne,
- pompy do betonu.

Mieszanka betonowa ma być dostarczona do miejsca wbudowania bez przeładunku. Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukiwania.

5.6. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.6.1 Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betonowych ma nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną, obejmującą:

- a) wybór składników betonu,
- b) opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- c) sposób wytwarzania mieszanki betonowej, sposób transportu mieszanki betonowej,
- d) kolejność i sposób betonowania,
- e) sposób pielęgnacji betonu,
- f) kierunki rozdeskowania konstrukcji,
- g) zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca i przedkłada ją do zatwierdzenia Inwestora.

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

- a) prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- b) prawidłowość wykonania zbrojenia,
- c) prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- d) prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów wbudowanych w betonową konstrukcję, jak np. marki stalowe,
- e) gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- a) deskowania, przed ułożeniem zbrojenia, należy pokryć środkiem antyadhezyjnym,
- b) przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie i zbrojenie ze śmieci, brudu, płatków rdzy,
- c) bezpośrednio przed betonowaniem należy sprawdzić położenie i stabilność zbrojenia oraz sprawdzić grubość otulin,
- d) w przypadku wykonania deskowania z elementów drewnianych należy je przed betonowaniem zwilżyć wodą,
- e) mieszanka betonowa powinna być ułożona w deskowaniu lub w formie w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu.

Orientacyjne czasy przytrzymywania mieszanki wynoszą:

- a) 1,00 godz. - przy temperaturze zewnętrznej $+ 20^{\circ}\text{C}$,
- b) 0,75 godz. - przy temperaturze zewnętrznej $> 20^{\circ}\text{C}$,
- c) 1,50 godz. - przy temperaturze zewnętrznej $< 20^{\circ}\text{C}$,
- d) 0,50 godz. - przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.

Dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki w celu poprawy jej urabialności jest niedopuszczalne.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+ 5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Wyjątkowo dopuszcza się betonowanie w temperaturze do $- 5^{\circ}\text{C}$. Wymaga to zgody Inwestora. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę, co najmniej $+ 20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w okresie, co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie może być wyższa niż 25°C. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,6 m od powierzchni, na którą spada.

Wibratory węgłne mają pracować z częstotliwością minimum 6000 drgań na minutę. Średnica buławy wibratora nie może być większa niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi nie wolno dotykać buławą wibratora do zbrojenia. Podczas zagęszczania wibratorami węgłnymi należy buławę zagłębiać na 5-8 cm w warstwę ułożoną poprzednio i przetrzymywać w jednym miejscu do chwili pojawienia się mleczka cementowego na powierzchni betonu. Wibrator należy wyjmować powoli i w stanie wibrującym.

5.6.2 Pielęgnacja betonu

Mieszankę betonową po wbudowaniu, należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania, zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, zanieczyszczeniami i dostępem z atmosfery szkodliwych substancji chemicznych.

Przy temperaturze otoczenia wyższej od + 5°C pielęgnację wilgotnościową betonu należy rozpocząć po około 12 godzinach od zakończenia betonowania i należy ją prowadzić, przez co najmniej 7 dni, zraszając powierzchnię betonu wodą. Woda stosowana do pielęgnacji powinna spełniać wymagania normy PN-EN-1008:2004.

Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać przez okres pierwszych trzech dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, natomiast w następne dni - co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż + 5°C można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy powierzchnię betonu zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykrywać beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Elementy betonowe, przy produkcji, których stosowano obróbkę termiczną, należy bezpośrednio po naparzeniu nawilżać wodą, przez co najmniej 3 dni. Woda używana do polewania betonu w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia ma mieć temperaturę dostosowaną do temperatury elementu.

Beton, w okresie wiązania i twardnienia, należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości, co najmniej 15 MPa.

Obciążenie świeżo zabetonowanej konstrukcji ludźmi, lekkimi środkami transportu technologicznego (taczki, wózki), deskowaniami, itp. dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 5 MPa. W przypadku konieczności użytkowania świeżo zabetonowanych konstrukcji do celów komunikacji technologicznej, należy ułożyć na ich powierzchni pasma z desek o grubości 38 mm. Szerokość układanych pasm nie powinna być mniejsza od 25 cm.

5.6.3 Deskowania

Wykonanie elementów betonowych w warunkach budowy ma być realizowane przy zastosowaniu sklejki bakelizowanej (lub wodoodpornej) albo form metalowych.

Dopuszcza się wykonanie tradycyjnego deskowania elementów betonowych wykonywanych w warunkach budowy. Na deskowania tradycyjne należy stosować drewno klasy II i III. Deski muszą posiadać stałą grubość. Powierzchnia desek stykająca się z betonem winna być wygładzona.

W celu uzyskania jednolitej faktury betonu, zaleca się pokrywanie powierzchni desek sklejkami, płytami laminowanymi itp. Nie dopuszcza się stosowania w tym celu materiałów wrażliwych na temperaturę i wodę. Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił. Po zamontowaniu deskowania powierzchnie styku z betonem należy pokrywać 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 (wióry, wodę, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Deskowanie dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno - wytrzymałościowych.

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

- a) szybkość betonowania,
- b) sposób zagęszczania,
- c) obciążenia pomostami roboczymi.
- d) Konstrukcja deskowania ma spełniać następujące warunki:
- e) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- f) zapewnić jednorodną powierzchnię betonu,
- g) zapewnić odpowiednią szczelność,
- h) zapewnić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- i) wykazać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

6.1. Deskowanie

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inwestora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy. Sprawdzenie polega na:

- a) sprawdzeniu stanu technicznego deskowań systemowych przed zastosowaniem,
- b) sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- c) sprawdzeniu stateczności deskowania,
- d) sprawdzeniu szczelności deskowania,
- e) sprawdzeniu czystości deskowania,
- f) sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- g) sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- h) sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- i) sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- j) sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

6.2. Zbrojenie

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inwestora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy. Zbrojenie powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

6.3. Składniki mieszanki betonowej

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia i wykonania badań laboratoryjnych oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inwestorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też, za zgodą Inwestora, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Należy opracować „Plan kontroli jakości betonu” uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” mają być uwzględnione badania przewidziane normą PN-EN

206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inwestora.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu.

Porowatość należy sprawdzić wg norm: PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08

W trakcie wytwarzania mieszanki betonowej kontrolę jej konsystencji należy dokonywać, co najmniej 2 razy w czasie 1 zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

gdy mieszanka jest wykonywana w zakładzie prefabrykacji i przeznaczona jest do formowania elementów na miejscu,

gdy mieszanka wykonywana jest na placu budowy i przeznaczona do bezpośredniego wbudowania.

Konsystencję mieszanki należy sprawdzać raz dla każdej porcji odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej, a kontrolowaną metodami PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08 - wersja polska nie mogą przekroczyć odpowiednich wymagań.

6.4. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 150 mm lub walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Próbki należy pobierać losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowywać i badać po 28 dniach zgodnie z normami PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08 - wersja polska

Jeżeli próbki pobierane i badane zgodnie z powyższym wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej masy betonu, należy przeprowadzić badanie próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, wówczas beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach - za zgodą Inwestora - sprawdzenie spełnienia 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 od 28 dni.

6.5. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki w kształcie sześcienu o boku 15 cm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

6.6. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu – po 12 próbek regularnych o minimalnym boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normami PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08 - wersja polska.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08 - wersja polska

liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

6.7. Wodoszczelność betonu

Uzyskanie przez beton wymaganego stopnia wodoszczelności sprawdza się, pobierając jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN 206+A2:2021-08 - wersja angielska oraz PN-B-06265:2022-08 - wersja polska oraz PN-EN 1008:2004.

6.8. Kontrola sprzętu

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszego dokumentu. Sprawdzenie ma polegać na:

- a) kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- b) sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- c) sprawdzeniu betoniarki,
- d) sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej,
- e) sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- f) sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej,
- g) sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

6.9. Kontrola jakości w trakcie wykonywania robót

Kontrola w trakcie wykonywania robót polega na:

- a) bieżącym sprawdzaniu dostaw każdej partii materiału,
- b) bieżącym sprawdzaniu stosowania odpowiedniej technologii wykonywania robót,
- c) zgodności wbudowywanych materiałów z posiadanymi certyfikatami, aprobatami technicznymi
- d) dopuszczającymi wyrób do stosowania w budownictwie,
- e) sprawdzaniu jakości wyrobu.
- f) sprawdzeniu jakości zabezpieczenia przeciwwodnego ścian podziemia.

Wyniki badań i oceny winny być każdorazowo wpisywane przez Kierownika Budowy do Dziennika Budowy i akceptowane podpisem Inwestora. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inwestora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy. Należy stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem i z normami w zakresie:

- a) ilości stali,
- b) ich średnic,
- c) długości, rozstawu i zakotwień,
- d) prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania,
- e) grubości otuliny (może być dokonywane przez Inwestora również po betonowaniu, przy użyciu przyrządów magnetycznych)
- f) jakość gatunku stali,
- g) ciągłość izolacji przeciwwodnych.

6.10. Tolerancja wykonania

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą podstawą geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Tolerancje wykonania elementów:

- a) osie fundamentów w planie ± 10 mm,
- b) poziomy fundamentu ± 20 mm,
- c) usytuowanie słupów i ścian w planie ± 10 mm,
- d) wolna odległość usytuowania słupów i ścian w planie w ± 15 mm,
- e) osie belki w stosunku do osi słupa ± 10 mm,
- f) poziom podpór belki lub płyty o rozpiętości $L \pm L/300$ lub 15 mm,
- g) poziom przyległych belek niż ± 15 mm,
- h) wygięcie belek i płyt od poziomu ± 15 mm,
- i) odchylenie wymiaru L , przekroju poprzecznego elementu $\pm 0,04 L$ lub 10 mm,
- j) odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu $\pm 0,04 L$ lub 10 mm,
- k) usytuowanie strzemion ± 10 mm,
- l) usytuowania odgięć i połączeń prętów ± 10 mm,
- m) odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m ± 7 mm,
- n) odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m ± 15 mm,
- o) lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku $0,2$ m ± 5 mm,
- p) lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku $0,2$ m ± 6 mm,
- q) odchylenia elementu o długości L powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie $L/100 < 20$ mm,
- r) odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku $1,0$ m 4 mm,
- s) odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek ± 10 mm.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne. Odbioru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora.

Poszczególne etapy Robót objęte niniejszymi WWiORB podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, tj.:

- i. rusztowania i szalunki – odbiór przed rozpoczęciem betonowania,
- ii. wbudowanie zbrojenia,
- iii. materiały użyte do wytworzenia mieszanki betonowej,
- iv. dostarczona lub wytworzona na miejscu gotowa mieszanka betonowa.

Odbiorowi robót podlega również gotowy, ukończony wyodrębniony element konstrukcyjny (słup, belka, podciąg, schody, stopa fundamentowa, ława fundamentowa, cokoły i podpory pod maszyny, strop, ściana, attyka, podpora, ściana oporowa, ściana szczelinowa, pał, posadzka itp.). Podstawą odbioru są wyniki badań i dokumenty stwierdzające uzyskanie przez wykonany element założonych parametrów techniczno- wytrzymałościowych.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w WWiORB 00 Wymagania ogólne.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN-13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
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
PN-EN 197-1:2012	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
PN-EN 197-2:2020-09 wersja angielska	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-2:2013-11	Metody badania cementu. Część 2. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3:2016-12	Metody badania cementu. Część 3. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:2019-01 wersja angielska	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-EN 206+A2:2021-08 wersja angielska	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 12350-7:2019-08 wersja angielska	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza Metody ciśnieniowe.
PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
PN-EN 934-6:2019-04 wersja angielska	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności
PN-EN 480-1:2014-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2 Oznaczenie czasu wiązania.
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości cieczy wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej
PN-EN 480-5:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej
PN-EN 480-6:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6: Analiza w podczerwieni

PN-EN 480-8:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczenie umownej zawartości suchej substancji.
PN-EN 480-10:2011	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie
PN-EN 480-12:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
PN-EN 933-1:2012	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2008	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6:2022-07	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

wersja angielska

PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
N-EN 1744-1+A1:2013-05	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1. Analiza chemiczna.

wersja angielska

PN-EN 12504-2:2021-12	Badania betonu – Część 2. Badanie nieniszczące – Oznaczanie liczby odbicia
------------------------------	--

wersja angielska

PN-EN 12504-4:2021-12	Badania betonu – Część 4. Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
------------------------------	---

wersja angielska

PN-EN 1992-1-1:2008	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
----------------------------	--

wersja angielska

PN-B-06265:2022-08	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
---------------------------	---

BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
----------------------	-------------------------------------

W przypadkach nieobjętych powyższym zestawem regulacji Wykonawca jest zobowiązany do kierowania się aktualnymi regulacjami prawnymi, wiedzą inżynierską i najlepszymi dostępnymi praktykami.