

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA INWESTYCJI:	Zagospodarowanie terenu wraz z budową obiektów małej architektury- Rekreacja i wypoczynek dla dzieci i dorosłych na Słonecznym i Majowym SBO 2023- Polana grillowa na osiedlu Majowym
ADRES INWESTYCJI:	Obszar pomiędzy ul. Botaniczna i ul. W. Szymborskiej Dz. nr 14/20 i 155/2 obręb 4083 Szczecin, Gmina Miasto Szczecin, woj. zachodniopomorskie
INWESTOR:	Gmina Miasto Szczecin, Pl. Armii Krajowej 1, 70-456 Szczecin Zakład Usług Komunalnych, Pl. Ku Słońcu 125a, 17-080 Szczecin
KAT. OBIEKTU BUDOWLANEGO:	VIII

Projektant:	mgr inż. Mariusz Boderek Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. ZAP/0138/POOK/09 i ZAP/0139/OWOK/12	
-------------	--	--

SPIS OPRACOWANIA:

ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE

ST-01 ROBOTY ZIEMNE

ST-02 KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

ST-03 DREWNO

ST-00 Wymagania ogólne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. "**Zagospodarowanie terenu wraz z budową obiektów małej architektury- rekreacja i wypoczynek dla dzieci i dorosłych na Słonecznym i Majowym SBO 2023- Polana grillowa na osiedlu Majowym.**"

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja stanowi podstawę opracowania szczegółowych specyfikacji stosowanych jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

Wymienione poniżej określenia występujące w Specyfikacji Technicznej należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Zamawiający** – osoba prawna kierująca się prawem publicznym, która zawiera Kontrakt z Wykonawcą zlecając mu wykonanie robót.
- **Wykonawca (Generalny Wykonawca)** – osoba prawna lub fizyczna realizująca Roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach Kontraktu.
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej. Podstawowe prawa i obowiązki Projektanta określają odpowiednie przepisy Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. –Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.).
- **Inspektor nadzoru inwestorskiego (Inspektor nadzoru)** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego lub Zarządzającego realizacją umowy, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i określonych w Prawie budowlanym obowiązków, dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, Specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy a także zapobiegania zastosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do stosowania w budownictwie. Reprezentuje on interesy Zamawiającego na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzaniu i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu. Podstawowe prawa i obowiązki Inspektora nadzoru określają odpowiednie przepisy Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
- **Kierownik Budowy** – osoba pisemnie wyznaczona przez Wykonawcę robót, posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową, legitymująca się uprawnieniami do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, obejmującymi kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi w odpowiedniej specjalności, zobowiązana ustawowo do prowadzenia budowy w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, a także upoważniona do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność

za prowadzoną budowę i za prawidłowe prowadzenie jej dokumentacji. Podstawowe prawa i obowiązki Kierownika Budowy określają odpowiednie przepisy Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

- **Podwykonawca** – osoba prawna lub fizyczna wymieniona w ofercie jako podwykonawca części robót, oraz jej następcy prawni albo każda inna osoba prawna lub fizyczna niewymieniona w ofercie, z którą, zgodnie z art. 647[1] Kc oraz przy zachowaniu procedury określonej w Umowie, Wykonawca zawarł umowę o wykonanie części robót.
- **Obiekt budowlany** - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.
- **Budowla** - każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty, budowle ziemne, obronne, ochronne, hydrotechniczne, sieci uzbrojenia terenu.
- **Roboty budowlane** - budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- **Teren budowy** - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez zaplecze budowy.
- **Pozwolenie na budowę** - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- **Dokumentacja budowy** - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące do realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książki obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu
- **Dziennik budowy** - dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przekazanie terenu budowy.

- Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i przekazuje dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej oraz dwa komplety specyfikacji technicznych.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

- W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Ogólnych warunkach umowy.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.
- Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.
- Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.
- Prowadzenie dziennika budowy spoczywa na kierowniku budowy.
- Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zabezpieczenie terenu budowy.

- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
- Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, w razie konieczności oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszystkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

Ochrona przeciwpożarowa.

- Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony pożarowej.
- Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynowych oraz maszynach i pojazdach.
- Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Ochrona własności publicznej i prywatnej.

- Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
- O fakcie uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.
- Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

- Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie na i z terenu robót

Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Ochrona i utrzymanie robót.

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

2. MATERIAŁY

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami oraz aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru

Wariantowe stosowanie materiałów.

- Jeśli dokumentacja projektowa lub szczegółowa specyfikacja techniczna przewiduje możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału.
- Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

- Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru

3. SPRZĘT

- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
- Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca udostępni do wglądu dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
- Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu robót zostaną, jeżeli będzie wymagać tego Nadzoru poprawione przez Wykonawcę.
- Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót..

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel Wykonawcy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających.

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru

Odbiór częściowy.

- Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.
- Odbioru częściowego dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.
- Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru

Odbiór ostateczny.

- Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. 2021 poz. 2351)
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych¹ (Dz. U. 2019 poz. 2019)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie zmiany rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2021 poz. 2264)
- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2019 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (Dz. U. 2019 poz. 1230)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz. U. 2021 poz. 1686)

ST-01 Roboty ziemne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. „**Zagospodarowanie terenu wraz z budową obiektów małej architektury- rekreacja i wypoczynek dla dzieci i dorosłych na Słonecznym i Majowym SBO 2023-Polana grillowa na osiedlu Majowym**”

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie wykopów pod posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych dla wiat rekreacyjnych,

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują:

- zdjęcie, zmagazynowanie i wywóz nadmiaru humusu,
- wykonanie wykopów niwelacyjnych, przemieszczenie gruntu i wykonanie nasypów oraz wywóz nadmiaru gruntu w ramach niwelacji terenu inwestycji,
- wykonanie tymczasowych wykopów fundamentowych w gruntach nieskalistych (kat. I-V) na odkład i z wywozem nadmiaru gruntu, w tym wykopów wewnątrz ścian szczelinowych,
- pozyskiwanie gruntu do zasypek z ukopu lub dokopu,
- zasypywanie tymczasowych wykopów gruntem z odkładu lub dowożonym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami zawartymi w ST-00 Wymagania ogólne.

Pozostałe określenia podstawowe:

Wykop pod obiekt (wykop fundamentowy) – wykop wykonywany w celu posadowienia obiektu budowlanego. Dla obiektów budowlanych kubaturowych i budowli gabaryty i sposób wykonania wykopów określa dokumentacja, która powinna zawierać

- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach,
- sposób zabezpieczenia ścian i odwodnienia wykopów,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania robót ziemnych (np. wymagane zagęszczenie zasypki, nasypu itp.).

Wykop niwelacyjny – wykop wykonywany w celu zmiany ukształtowania istniejącego terenu.

Wykop tymczasowy – wykop o przewidywanym okresie użytkowania nie dłuższym niż 1 rok.

Wykop trwały – wykop o przewidywanym okresie użytkowania dłuższym niż 1 rok.

Wykop otwarty – wykop wykonywany bez obudowy.

Obudowa – konstrukcja zabezpieczająca statyczność ścian lub skarp wykopu, ewentualnie dodatkowo zabezpieczająca grunt w sąsiedztwie wykopu przed nadmiernymi odkształceniami.

Obudowa tymczasowa – obudowa przewidziana do usunięcia po zakończeniu robót w wykopie.

Obudowa stała – obudowa przewidziana do pozostawienia w gruncie.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Ścisłość gruntu – zdolność gruntu do zmiany swej objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływ zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

1.5. Roboty tymczasowe i towarzyszące

Do wykonania robót ziemnych niezbędne są następujące roboty towarzyszące:

- roboty pomiarowe
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów
- przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów pomocniczych, urządzeń i sprzętu budowlanego

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w ST-00.

Materiały dla wykopów nie występują.

Do wykonania obsypki i zasypywania wykopów należy użyć gruntu pochodzącego z wykopów.

Materiałem stosowanym do zasypywania wykopów i wykonania nasypów są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Przy określaniu przydatności gruntów do wykonywania nasypów i zasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów, a przede wszystkim ścisłość i wytrzymałość gruntów na ścinanie, w celu ustalenia równowagi i stateczności budowli ziemnych (lub skarp wykopu).

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek i nasypów.

Grunty przydatne do budowy nasypów lub do zasypki wykopów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych lub gdy w obrębie placu budowy brakuje miejsca do ich składowania i za zezwoleniem Inspektora nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na stały odkład poza teren inwestycji. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w umowie.

Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Posadowienie ław fundamentowych wiaty wykonać na podbudowie z poduszki piaskowej o grubości min. 20cm i zagęszczeniu $I_s=0,96$ oraz na betonie podkładowym gr.10cm klasy C8/10. Jako warstwę wyrównującą należy zastosować piasek stabilizowany cementem (4:1).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano ST-00 Wymagania ogólne.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie i/lub mechanicznie.

Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu do tego typu prac.

Wytwarzanie podsypki z mieszanek związanych spoiwem powinno być wykonywane mechanicznie za pomocą urządzeń do tego przeznaczonych (miksery, betoniarki itp.).

Do wyrównania podsypki można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętu do odspajania i wydobywania gruntów, dostosowanego do ich spójności (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne, narzędzia ręczne itp.),
- sprzętu do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- sprzętu do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (zagęszczarki, walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- sprzętu do prowadzenia skutecznego odwodnienia wykopów wykonywanych poniżej poziomu wód gruntowych lub zagrożonych napływem wód powierzchniowych bądź opadowych, dostosowanego do przewidywanych warunków hydrogeologicznych (igłofiltr, igłostudnie, studnie głębinowe, pompy zatapialne, głębinowe, agregaty pompowe, rurociągi tymczasowe, agregaty prądotwórcze itp.), o wydajności i w ilościach zapewniających wykonanie robót ziemnych w terminach zgodnych z zatwierdzonym harmonogramem rzeczowym.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub podnajęty do wykonania robót powinien być:

1. utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy
2. stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony
3. obsługiwany przez osoby przeszkolone
4. eksploatowany i konserwowany zgodnie z instrukcją producenta
5. używany w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracownikom i osobom postronnym. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Dokumenty uprawniające do eksploatacji maszyn na terenie budowy powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotycząc transportu podano w ST-00 Wymagania ogólne.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Transport, rozładunek i montaż maszyn powinien odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów odnośnie przewozu maszyn budowlanych i zasad BHP.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

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

5.1 Roboty przygotowawcze

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych nachyleń skarp, spadków, osiadania itp.;
- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych.

5.2 Wykopy

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno – wysokościowy.

Wykopy o głębokości poniżej 1,5 m muszą być wykonywane jako umocnione lub z bezpiecznym pochyleniem skarp.

Wykopy o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach o normalnej wilgotności, gdy nie występują wody gruntowe, a teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszczalne głębokości wykopów o ścianach pionowych nieumocnionych w gruntach określonych wg PN-86/B-02480 wynoszą:

- w gruntach bardzo spoistych zwartych – 2,0m,
- w gruntach pozostałych – 1,0m.

Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych:

W przypadku wystąpienia zagrażających stateczności budowli osuwisk lub przebieć hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- przed wznowieniem prac określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze.

5.3. Zasyпки

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów i wykonywania obsypki po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera

Warunki wykonania:

- zasypywanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci
- zasypywanie wykopów w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości podano ST-00 Wymagania ogólne.

6.1. Wykopy.

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów

6.2. Zasyпки.

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- grubość i równomierność warstw zasyпки i ich stan (Stopień zagęszczenia)

7. ODBIORY ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Ogólnej Specyfikacji Technicznej” ST-00. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór robót (w każdym zakresie) należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Pale stalowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejsza SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub i niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Dz.U. nr 201 poz. 1673
- Dz.U. z 1998r nr 126 poz. 839
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-EN ISO 14688 Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów
- PKN-CEN ISO/TS 17892:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- PN-EN 13331:2004 Obudowy ścian wykopów
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, wyd. Instytutu Techniki Budowlanej, - Zeszyt nr 427/2007 - Roboty ziemne
- Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Wydawnictwo ITB – Warszawa 1988.

ST-02 Konstrukcje betonowe i żelbetowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. **„Zagospodarowanie terenu wraz z budową obiektów małej architektury- rekreacja i wypoczynek dla dzieci i dorosłych na Słonecznym i Majowym SBO 2023-Polana grillowa na osiedlu Majowym.”**

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV: 45262300-4 - Betonowanie i 45262310-7 - Zbrojenie

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót w zakresie wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych:

- przygotowania mieszanki betonowej,
- wykonania deskowań wraz z usztywnieniem i podporami,
- przygotowania zbrojenia,
- montażu zbrojenia,
- układania i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacji betonu,
- zdjęcia deskowania,

zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami zawartymi w ST-00 Wymagania ogólne.

Pozostałe określenia podstawowe:

Beton – zgodnie z normą PN-EN 206-1 „Beton – Część 1. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność” – materiał powstały ze zmieszania kruszywa, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Mieszanka betonowa – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nieprzekraczającej 2600 kg/m³

Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez Wykonawcę na jego własny użytek.

Klasa betonu – zgodnie z normą PN-EN 206-1 klasa betonu to symbol literowo liczbowy (np. C25/30) określający beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczby po literze C oznaczają wytrzymałość charakterystyczną w MPa oznaczaną na próbkach walcowych o wysokości 300mm i średnicy 150mm oraz sześciennych o wymiarach 150x150x150mm.

Wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5 % populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień mrozoodporności – symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza 10-krotną wielkość ciśnienia wody w MPa, przy którym woda przenika przez próbkę w ilości dopuszczalnej podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody.

Klasy ekspozycji – symbol literowo-liczbowy (np. xA2) określają zagrożenia oddziaływaniem środowiska na element konstrukcji wg PN-EN206-1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami przedstawiciela nadzoru robót ze strony Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określone zostały w ST-00

Wszystkie użyte materiały powinny mieć aktualne, wymagane przepisami znaki i świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, określone w ST-00.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement – wymagania i badania

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku: portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV). Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5R; 42,5; 42,5R; 52,5 i 52,5R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej). 10

Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98. Do wykonania betonów klasy od C20/25 do C40/50 powinien być stosowany cement klasy 42,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002. Dla niższych klas stosowany jest cement klasy 32,5, a dla wyższych cement klasy 52,5. Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) do 60%,
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość $C4AF + 2 \times C3A \leq 20\%$,
- zawartość glinianu trójwapniowego $C3A \leq 7\%$.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie

rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać następujące wymagania:

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 minut
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.
- oznaczenie zmiany objętości: nie więcej niż 8 mm

Nie dopuszcza się występowania w cemencie portlandzkim normalnie i szybko twardniejącym, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadane 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, włączy do czyszczenia oraz klamry na 11 wewnętrznych ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2.2. Kruszywo

Ogólną przydatność ustala się dla:

- kruszyw zwykłych i ciężkich zgodnie z PN-EN 12620:2000;
- kruszyw lekkich zgodnie z PN-EN 13055-1:1997.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu oddzielnie składowane, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczków (ziarna o średnicy od 2 mm do d_{max} , przy czym $d_{max} = 16; 31,5$ lub 63 mm),
- mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczków.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4 do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

- odmiany I i II, zależnie od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,
- gatunki 1 i 2, zależnie od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie,
- marki 10, 20, 30, 50, zależnie od przydatności do odpowiedniej klasy betonu. 12

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-86/B-06712. W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa marki nie niższej niż 20.

Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- $1/3$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu betonowego,
- $3/4$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzeczego i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm – $14 \div 19\%$,
- do 0,50 mm – $33 \div 48\%$,
- do 1,00 mm – $53 \div 76\%$.
- zawartość pyłów mineralnych – do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki – do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2000 lub PN-EN 933-2:1999,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-EN 933-8:2001, PN-EN 933-9:2001 lub PN-EN 933-10:2002.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy

PN-EN 932 i PN-EN 933, 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 normy PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania receptury roboczej betonu.

2.2.3. Woda

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PNEN 1008-1:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Ogólną przydatność dodatków typu I, patrz p. 1.4, ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620:2000; 14
- barwników zgodnie z PN-EN 12878.

Ogólną przydatność dodatków typu II, patrz p. 1.4, ustala się dla:

- popiołu lotnego zgodnie z PN-EN 450;
- pyłu krzemionkowego zgodnie z PN-EN 13263:1998

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można (wg instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na:

przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu.

Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m³ mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c. Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c. Różne rodzaje cementu, a także różne partie cementu z tego samego źródła mogą wymagać użycia

różnej ilości tej samej domieszki do osiągnięcia jej założonego wpływu.

Domieszki przyspieszające są dodawane do mieszanki betonowej w celu skrócenia czasu wiązania i/lub twardnienia betonu, a więc przyspieszenia tzw. wczesnej wytrzymałości betonu. Tego rodzaju domieszki stosuje się w przypadku potrzeby szybszego rozformowania elementu betonowego, w mieszankach betonowych używanych np. w naprawach itp.

Domieszki opóźniające spowalniają wiązanie cementu, jego twardnienie i efekt cieplny twardnienia. Stosuje się je:

- do betonu towarowego przewożonego na dalekie odległości, zwłaszcza przy wyższej temperaturze (powyżej 18°C),
- przy betonowaniu elementów o dużych przekrojach (np. fundamentów) w celu zapobiegania występowaniu rys,
- przy betonowaniu w upalne dni.

Domieszki redukujące wodę, tzn. domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i super plastyfikatory, zmniejszają wodę żądną i/lub polepszają urabialność mieszanki

betonowej. Mogą też dodatkowo powodować opóźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu. 15

Domieszki napowietrzające powodują powstanie w betonie systemu mikroporów, co zapewnia zwiększenie mrozoodporności betonu oraz jego odporności na działanie środków odladzających.

Dodatki te wpływają też na poprawę urabialności mieszanki betonowej.

Stosowane są też inne domieszki, w tym tzw. domieszki kompleksowe, charakteryzujące się kombinowanym działaniem dwu lub nawet trójfunkcyjnym.

Trzeba dodać, że nieodpowiednie stosowanie oraz niedokładne dozowanie domieszek może być przyczyną pogorszenia efektów ich działania, a nawet uzyskania niepożądanych efektów w mieszance betonowej, polegających np. na braku lub nadmiernym przyspieszeniu wiązania itp.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu).

Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy, pucolany i pył krzemionkowy.

Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu. Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu.

Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

2.2.5. Stosowanie domieszek

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g (w postaci dostarczonej) na kg cementu, chyba, że znany jest wpływ większego dozowania na właściwości i trwałość betonu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej. Jeżeli całkowita ilość domieszek ciekłych przekracza 3 l/m³ betonu, zawartą w nich wodę, należy uwzględnić przy obliczaniu współczynnika woda/cement. W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

UWAGA Zaleca się, aby mieszanka betonowa o konsystencji > S4, V4, C3 lub > F4 była wykonywana z użyciem domieszek znacznie redukujących ilość wody/upłynniających.

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

2.3. Beton

Zarówno beton towarowy jak i beton wytwarzany na terenie budowy, stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinny być zgodne z normą PN-EN 206-1.

Skład betonu oraz składniki betonu projektowanego lub recepturowego należy tak dobrać, aby zostały spełnione określone wymagania dla mieszanki betonowej i betonu, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

Mieszanka betonowa wytwarzana na terenie budowy powinna być wykonana zgodnie z recepturą ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między Wykonawcą robót i projektantem. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być

przechowywana przez Wykonawcę robót i dołączona do dokumentacji powykonawczej danego obiektu.

Do wykonania konstrukcji żelbetowych w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu w projekcie przewidziano zastosowanie **betonu klasy C20/25**.

Mieszanka betonowa winna być modyfikowana plastyfikatorami i dostosowana na podstawie odrębnego projektu do wymogów konstrukcji budynku. Ustalona receptura mieszanki betonowej winna być przechowywana przez Wykonawcę robót i dołączona do dokumentacji powykonawczej obiektu. Wszelkie zmiany dokonywane przez laboratorium w ostatniej recepturze powinny być odnotowywane w dzienniku budowy lub dzienniku betonowania. W okresie przygotowywania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych. Mieszanka betonowa winna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość – do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrężania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- wodoszczelność (dla elementów konstrukcji podziemia i fundamentów) – większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm. Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m³
- dla betonu klas C25/30 i C30/37,
- 450 kg/m³ – dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10 st. C), średnią

wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_{bG}. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-EN 206-1:2003 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% – w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5÷5,5% – dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5÷6,5% – dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm. Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003 nie mogą przekraczać:

- ±20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-EN 206-1:2003) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

2.3.1. Deklaracja zgodności

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

2.3.2. Dowód dostawy betonu towarowego

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są wydrukowane lub napisane ręcznie następujące informacje:

- nazwa i adres wytwórcy betonu towarowego;
- numer dowodu dostawy;
- data i godzina załadunku, np. godzina pierwszego kontaktu cementu i wody;
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu;
- obciążalność;
- nazwa i adres odbiorcy mieszanki betonowej;
- szczegóły lub powołania specyfikacji, np. numer przepisu, numer zamówienia;
- ilość mieszanki betonowej w metrach sześciennych;
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz EN 206-1;
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej (jeśli dotyczy);
- godzina dostawy betonu na odbiór;
- godzina rozpoczęcia rozładunku;
- godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo, dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

a) dla betonu projektowanego:

- klasę wytrzymałości;
- klasy ekspozycji;
- klasę zawartości chlorków;
- klasę konsystencji lub jej założoną wartość;
- wartości graniczne składu betonu, jeśli są określone;
- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu, jeśli są określone;
- typ domieszki i typ dodatku, jeśli są określone;
- właściwości specjalne, jeśli są wymagane;
- maksymalny nominalny górny wymiar ziarna kruszywa;
- w przypadku betonu lekkiego lub ciężkiego: klasę gęstości lub założoną gęstość.

b) dla betonu recepturowego:

- szczegóły dotyczące składu, np. zawartość cementu i, jeśli to wymagane, typ domieszki;
- współczynnik w/c albo klasę konsystencji lub jej założoną wartość, jeśli są określone;
- maksymalny nominalny górny wymiar ziarna kruszywa.

W przypadku normowego betonu recepturowego, informacje, które mają być podane, powinny spełniać wymagania odpowiedniej normy.

2.3.3. Konsystencja betonu przy dostawie

W zasadzie zabrania się dodawania wody i domieszek do mieszanki betonowej przy jej dostarczaniu. W szczególnych przypadkach, na odpowiedzialność producenta, aby osiągnąć określoną wartość konsystencji dopuszcza się dodanie wody lub domieszek, pod warunkiem, że nie zostaną przekroczone wartości graniczne dopuszczone w specyfikacji, a dodanie domieszki zostało uwzględnione w projekcie mieszanki betonowej. Każdorazowo należy odnotować w dowodzie dostawy ilość dodatkowej wody lub domieszki dodanej do betoniarki samochodowej. UWAGA w przypadku dodania do mieszanki betonowej w betoniarce samochodowej większej ilości wody lub domieszek niż dopuszcza specyfikacja, zaleca się zapisanie w dowodzie dostawy, że żarów lub ładunek betonu są "niezgodne". W dowodzie dostawy zaleca się zapisanie, że strona, która podjęła decyzję o dodaniu takich ilości jest odpowiedzialna za następstwa tej decyzji.

2.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej)
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

2.5. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robót betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarzeniem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10. Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w

szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

2.6. Stal zbrojeniowa

2.6.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn), krzem (Si), fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr), nikiel (Ni), miedź (Cu), molibden (Mo), wolfram (V). Jej gęstość wynosi 7850 kg/m³. Stal zbrojeniową, zależnie od jej właściwości mechanicznych, zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-0, A-I, A-II, A-III i AIIIN.

W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki, różniące się składem chemicznym i właściwościami fizycznymi. Do podstawowych gatunków stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek St0S.

Ze względu na najlepsze parametry wytrzymałościowe należy w jak najszerszym zakresie stosować stal A-IIIN.

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H-84023/6: AIIIN, gatunku RB500W/BSt500S-O.T.B. oraz stal klasy A-0, gatunku St0S.

Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów długości 10 do 12 m. Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe, gładkie, a ze stali wyższych klas – okrągłe, żebrowane.

Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku.

Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.

2.6.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BSt500S-Q.T.B. (Aprobata Techniczna IBDiM Nr AT/ 2001-04-1115) o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $6 \div 40$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 500
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 550
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375
- wydłużenie (min) w % 10
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku 18G2-b wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $6 \div 32$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 355
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 490
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295
- wydłużenie (min) w % 20
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SX-b wg normy PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 240
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200
- wydłużenie (min) w % 24
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S-b wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm $5,5 \div 40$
- granica plastyczności R_e (min) w MPa 220
- wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa 310
- wydłużenie (min) w % 22
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

2.6.3. Wymagania przy odbiorze

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

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,

- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

2.7. Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

2.8. Podkładki dystansowe, stabilizatory, korki

W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej używane są odpowiednie podkładki dystansowe z betonu lub tworzywa, krążki dystansowe z tworzywa sztucznego zakładane na pręty lub inne specjalistyczne elementy dystansowe ze stali, betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Otwory w ścianach i innych elementach po rurkach dystansowych powinny być zamknięte specjalnymi korkami z tworzywa lub betonu.

Z uwagi na wykonawstwo dużej części konstrukcji żelbetowych w standardzie betonu architektonicznego, dla tej części konstrukcji żelbetowych dopuszcza się stosowanie stabilizatorów, podkładek dystansowych i korków wyłącznie z betonu.

2.9. Impregnat do betonu

Przeznaczenie

- Preparat ochronny do zabezpieczenia widocznej powierzchni konstrukcji betonowych przed pyleniem i brudzeniem.

Parametry:

- Niewidoczny impregnat zabezpieczający beton przed brudem i pyleniem.
- Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia z Architektem rodzaju przewidzianego do zastosowania impregnatu.

2.10. Inne wyroby stosowane do wykonania konstrukcji żelbetowych

Do wykonywania zbrojenia konstrukcji żelbetowych stosuje się – poza wyrobami wymienionymi powyżej, prętami, siatkami i szkieletami – inne wyroby umożliwiające jego prawidłowe wykonanie lub stanowiące zakotwienie innych elementów.

Do wyrobów tych można zaliczyć:

- marki i okucia,

- urządzenia kotwiące,
- łączniki prętów,
- stojaki,
- zabezpieczenia końców prętów,

Marki, okucia, urządzenia kotwiące i stojaki wykonuje się zgodnie z wymaganiami dla konstrukcji stalowych i normą PN-90/B-03200.

Wszystkie wyroby, przeznaczone do zabetonowania, powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w ST-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Do wykonywania robót betonowych i zbrojeniowych należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

3.2. Sprzęt do wykonywania robót betonowych

3.2.1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosować mieszarek wolnospadowych).

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu zewnętrznego mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek, z wyjątkiem betonów podkładowych o konsystencji półsuchej.

3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

3.2.5. Zagęszczanie

Mieszanke betonową zagęszcza się wibratorami wgłębnymi (pograżalnymi) oraz powierzchniowymi (płaszczyznowymi).

Do zagęszczania mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęsto plastycznej stosuje się wibratory wgłębne o częstotliwości drgań min. 6000 drgań/min. z buławami lub prętami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Wibratory powierzchniowe, w postaci np. belek i łat wibracyjnych stosuje się do wyrównywania powierzchni betonu w podłogach, posadzkach i stropach. Powinny one charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

3.3. Sprzęt do przygotowania i montażu zbrojenia

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich w kręgach /walcówki/ oraz do prostowania prętów dostarczanych w odcinkach prostych,
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość,
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych (giętarki itp.),
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

3.4. Sprzęt do wykonania robót pomocniczych

Sprzęt do czyszczenia i mycia powierzchni betonu – agregaty ciśnieniowe do mycia powierzchni wodą zimną i podgrzaną pod wysokim ciśnieniem, ręczne i elektryczne narzędzia do czyszczenia betonu (młotki, szczotki, szlifierki itp.).

Sprzęt do szpachlowania i wyrównywania betonu – ręczne i elektryczne narzędzia do wyrównywania betonu (młotki, szlifierki itp.) mieszadła i pojemniki do przygotowywania zapraw naprawczych, ręczne narzędzia do nakładania i zacierania zapraw.

Sprzęt do malowania – ręczne narzędzia malarskie (pędzle, wałki, pojemniki na farbę, szpachelki, uchwyty do papieru ściernego), ewentualnie pneumatyczne lub elektryczne pistolety do malowania, drabiny, rusztowania, podnośniki mechaniczne.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w ST-00.

4.2. Transport i magazynowanie materiałów

4.2.1. Transport cementu i przechowywanie cementu – wg PN-EN 197-1:2002

- Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PNEN 197-1:2002.
- Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.
- Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002.
- Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002.
- Cementy dostarczane w workach, różniące się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinny być magazynowane oddzielnie w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację.
- Cementy dostarczane luzem, różniące się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinny być składowane w oddzielnych silosach, oznaczonych w sposób umożliwiający rozróżnienie cementu.
- Cementy, dodatki i domieszki do betonu należy starannie chronić przed wodą i wilgocią.

4.2.2. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

4.2.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego, w miarę możliwości bez przeładunków. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi, tzw. „gruszkami”, mieszającymi ją w czasie jazdy. Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek, z wyjątkiem betonów podkładowych o konsystencji półsuchej. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości i temperaturze, jakie zostały ustalone dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji, dla określonej temperatury otoczenia w miejscu betonowania.

Czas transportu nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania mieszanki betonowej i powinien być określony przez wytwórcę w zależności od konsystencji betonu i panujących warunków atmosferycznych.

Przy braku określenia czasu transportu przez wytwórcę można przyjąć, że czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$

– 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C

– 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

W przeciętnych warunkach można także przyjmować, że odległość dostawy mieszanki betonowej nie powinna być większa, niż:

– 15 km – w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej i konsystencji od wilgotnej do półcieklej, z jej mieszaniem podczas transportu i pod warunkiem, że transport odbywa się po drogach o dobrze utrzymanej nawierzchni,

– 12 km – w przypadku transportu mieszanki w specjalnych pojemnikach, w warunkach jak powyżej,

– 5 do 8 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania podczas transportu,

– 4 do 5 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej bez mieszania podczas transportu,

– 2 do 3 km – w przypadku transportu mieszanki o konsystencji półcieklej bez mieszania podczas transportu,

Transport mieszanek betonowych w gruzkach powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub – jeśli jest to niemożliwe – w pobliżu betonowanej konstrukcji lub elementu. Natomiast w przypadku, gdy dalszy transport mieszanki na miejsce jej ułożenia ma odbywać się:

– za pomocą pomp do betonu – pojemnik samochodu należy opróżniać bezpośrednio do skrzyni załadowniczej pompy,

– pojemnikami kołowymi lub przenoszonymi przy pomocy urządzeń dźwigowych – pojemnik samochodu należy opróżniać bezpośrednio do tych pojemników.

Do transportu mieszanki betonowej na terenie budowy zaleca się stosowanie:

– pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem wyposażonym w ruchome i elastyczne przewody do podawania mieszanki betonowej pod ciśnieniem bezpośrednio w miejsce wbudowania,

– pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do układania betonu (poruszanych mechanicznie lub ręcznie), usytuowanych w pobliżu miejsca układania mieszanki,

Niewielkie ilości mieszanki betonowej zaleca się dostarczać na miejsce ułożenia za pomocą wózków kołowych (japonek) taczek lub pojemników do transportu mieszanki, napełnianych bezpośrednio z betoniarki lub gruszki do transportu mieszanki betonowej.

4.2.5. Transport stali zbrojeniowej

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

Wymiary i masa elementów zbrojenia powinny być dostosowane do środków transportu, którymi dysponuje Wykonawca.

4.2.6. Składowanie stali zbrojeniowej

Zarówno pręty, jak siatki i szkielety do zbrojenia konstrukcji, powinny być oznakowane w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację.

Dostarczone kręgi i wiązki prętów powinny być zaopatrzone w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak gatunku stali,
- numer wytopu,
- znak obróbki cieplnej.

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

- znak wytwórcy,
- oznaczenie i zasadnicze wymiary szkieletu,
- zaświadczenie producenta o jakości wyrobu.

Każda partia dostarczonej stali powinna mieć zaświadczenie o jakości (atest hutniczy). Wiazki prętów, pakiety siatek, szkieletów płaskich i przestrzennych powinny być składowane na utwardzonym podłożu, na podkładkach drewnianych bądź przenośnych stojakach, rozstawionych co maksimum 1,5 m, jeżeli średnica prętów podłużnych wynosi < 12 mm, lub co maksimum 2,0 m, jeżeli średnica prętów podłużnych wynosi ≥ 12 mm, pod zadaszeniem, posortowane wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszenia. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków. Stal w kręgach układa się na płasko (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi. Szkielety płaskie jednego rozmiaru powinny być układane na płasko w taki sposób, aby pręty poprzeczne i podłużne leżały na przemian, tj. pręt poprzeczny nad i pod prętem podłużnym, w pakietach po 10 do 20 szt. Pakiety szkieletów układa się w stosy o wysokości nie większej, niż trzykrotna szerokość szkieletu. Pręty zbrojeniowe i siatki należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości prętów oraz wymiarów siatek. Nie wolno układać stali bezpośrednio na gruncie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe i zbrojarskie oraz projekty deskowań i rusztowań.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,

- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru 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.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnia deskowania winna być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 13670, PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06251.

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

5.2.1. Usytuowanie konstrukcji

Wykonawca niniejszego zakresu robót zapewnia wytyczenie głównych elementów konstrukcji żelbetowej budowli przez uprawnionego geodetę.

Główne osie odniesienia i poziom odniesienia winny być oznaczone na słupkach wymagających zabezpieczenia na cały okres trwania budowy.

Dopuszczalne odchylenie punktów charakterystycznych jest ograniczone do ± 2 cm. Dotyczy to na przykład :

- Osi głównych,
- Przecięcia gruntu przez główne krawędzie pionowe i konstrukcję główną.

5.3. Wytwarzanie, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania. Możliwe jest też wytwarzanie mieszanki betonowej w węzłach betoniarskich, zorganizowanych na placu budowy, pod warunkiem właściwego ich zorganizowania, wyposażenia w atestowany sprzęt do produkcji i badania jakości surowców i wytworzonego betonu oraz prowadzenia ich eksploatacji przez odpowiednio wykwalifikowany specjalistyczny personel. Stan techniczny takich węzłów, procedury produkcji i badania jakości betonu, wyszkolenie i doświadczenie personelu, receptury produkowanego betonu oraz atesty stosowanych surowców podlegają

zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

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

- $\pm 2\%$ – przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ – 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.

Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników, dlatego 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 mieszanke podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Należy unikać rozmieszczania mieszanki betonowej w deskowaniu za pomocą łopat, gdyż następuje wówczas niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacji kruszywa.

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

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 m, odległości między prętami zbrojenia lecącymi 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 20÷30 s., 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,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi,
- przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian, oś wirnika wibratora powinna być pionowa;
- 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,

- zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półcieklej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrązalnych.

5.4. Osadzenie elementów kotwiących

Osadzenie w betonie dostarczanych przez Wykonawcę systemowych elementów kotwiących, marek dla konstrukcji musi odbywać się pod ścisłym nadzorem geodezyjnym w celu wyeliminowania jakichkolwiek odchylek, zgodnie z projektem i wytycznymi systemowymi.

5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5 st. 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. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5 st. C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20 st. C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35 st. C.

Podłoże, deskowanie lub elementy konstrukcyjne stykające się z częścią konstrukcji przeznaczonych do betonowania powinny mieć temperaturę, która nie powoduje zamarzania betonu, zanim osiągnie on wystarczającą wytrzymałość gwarantującą odporność na zamarzanie. Nie zaleca się betonowania na zamarzniętym gruncie, jeżeli nie zostaną zastosowane specjalne procedury.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej +10°C, a średnią dobową temperaturę +5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologię wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych: do +5°C, do -3, poniżej -3 do -10 oraz poniżej -10 do -15°C.

Wymagania te muszą zabezpieczyć uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności. Pod tym pojęciem – w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych – należy rozumieć osiągnięcie wytrzymałości na

ściskanie: 5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim, 8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami, 10 MPa przez beton na cemencie hutniczym.

Nie dopuszcza się prowadzenia betonowania w temperaturach poniżej +5°C w odniesieniu do konstrukcji płyty fundamentowej, stropu poziomego 0.00 oraz ścian i słupów podziemia.

Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.

Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy wówczas zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.6. 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 $+5$ st. C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia $+15$ st. 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-EN 1008-1:2004.

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.

5.7. Tolerancje dotyczące stanu powierzchni

Określone są one następującymi kryteriami:

Poziomość

Przyrządem pomiarowym jest poziomica długości 2.00 m. Jeden koniec poziomicy oparty na pewnym punkcie na stropie – po wypoziomowaniu poziomicy mierzy się różnicę poziomu stropu na drugim końcu poziomicy.

5.8. Deskowania

Prawidłowość wykonania deskowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Deskowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji.

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.

W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro.

5.9. Przygotowanie zbrojenia

5.9.1. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Zbrojenie elementów żelbetowych jest obecnie przygotowywane w warsztatach zbrojarskich, wyposażonych w niezbędne urządzenia i maszyny. Te warsztaty są urządzone na placu budowy bądź na terenie zaplecza przedsiębiorstwa wykonawczego (jako tzw. zbrojarnie centralne).

Gotowe prefabrykaty zbrojarskie dostarczane są także na plac budowy przez wyspecjalizowane przedsiębiorstwa, wytwarzające je na indywidualne zamówienie Wykonawcy. Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak czyszczenie, prostowanie, cięcie, gięcie i montaż.

5.9.2. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

5.9.3. Prostowanie prętów

Pręty dostarczone w kręgach oraz druty dostarczone na szpulach powinny być wyprostowane przed wykonaniem zbrojenia.

Dopuszcza się prostowanie prętów ręcznie za pomocą kluczy zbrojarskich i młotków na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami lub mechaniczne przy użyciu prościarek rolkowych dwupłaszczyznowych. Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez przeciąganie za pomocą np. wciągarki lub przy pomocy mechanicznej prościarki. W przypadku prostowania prętów przez przeciąganie należy przeprowadzić badania kontrolne właściwości stali po wyprostowaniu.

Prętów obrobionych na zimno nie należy prostować przez przeciąganie.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

5.9.4. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu nożyc ręcznych lub nożyc (pręty o średnicy do 20 mm) bądź gilotyn mechanicznych. Gilotynami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Cięcia można również przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.10. Montaż zbrojenia

5.10.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
- 0,025 m – dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

Grubości otulin mogą być zwiększone dla uwzględnienia minimalnych otulin prętów kotwowych, zapewnienia odporności ogniowej konstrukcji lub z innych względów, wymagających wartości wyższych od podanych powyżej.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Każda zabetonowana część z widocznym zbrojeniem będzie wyburzona bądź skuta i odtworzona betonem, na polecenie Inspektora nadzoru.

5.10.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. Pręty należy wiązać drutem, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny bądź węzły krzyżowe albo martwe.

W deskowanie wstawia się gotowy szkielec zbrojeniowy elementów konstrukcji żelbetowej, przygotowany w zbrojarni.

Zbrojenie płyt można układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty. Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów.

Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem. W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej powinny być używane odpowiednie podkładki dystansowe z betonu lub tworzywa, krążki dystansowe z tworzywa sztucznego zakładane na pręty lub inne specjalistyczne elementy dystansowe ze stali, betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Zbrojenie elementów żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania (jeżeli dopuszcza je Dokumentacja projektowa), łączników gwintowanych lub zacisków mechanicznych.

Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana. Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-B-03264:2002.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Postanowienia ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji St-00.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji,
- prawidłowości wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości wykonania i montażu zbrojenia konstrukcji.

6.3. Badania kontrolne betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań betonu (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Sprawdzenie jakości betonu w gotowej konstrukcji może być wykonane za pomocą wiarygodnych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem i Zamawiającym.

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 niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Dokumentacja techniczna kontroli jakości betonu powinna zawierać wszystkie wyniki badań przewidzianych planem kontroli.

Kontrolę betonu przeprowadza się przy:

- dostawie betonu z wytwórni,
- wykonywaniu betonu na placu budowy.

Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej.

Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę:

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

- własności wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz obciążania konstrukcji.

Częstotliwość kontroli, sposób jej prowadzenia, forma sprawozdawczości i przedstawiania wyników kontroli powinny być dostosowane do wielkości i rodzaju obiektu budowlanego oraz przyjętych metod jego realizacji.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-EN 206-1:

a) Badania składników betonu:

1) Badanie cementu na zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1:

- czasu wiązania
- stałość objętości
- obecności grudek
- wytrzymałości na ściskanie,

bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii.

2) Badanie kruszywa na zgodność z wymaganiami PN-EN 12620 :

- składu ziarnowego
- kształtu ziaren
- zawartości pyłów
- zawartości zanieczyszczeń
- wilgotności,

bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii.

3) Badanie wody na zgodność z wymaganiami PN-EN 1008 (nie jest wymagane badanie wody wodociągowej): Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń.

4) Badanie dodatków i domieszek na zgodność z wymaganiami PN-EN 934-2: Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii. Każda partia dodatków lub domieszek do betonu powinna mieć zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. Oprócz sprawdzenia zgodności z normą należy skontrolować barwę, stan skupienia (płyn, proszek, pasta itp.) i termin ważności. W przypadku, gdy mieszanka betonowa jest produkowana w wytwórni, zalecenia te dotyczą producenta.

6.3.1. Wykonanie badań mieszanki betonowej

6.3.1.1. Konsystencja

Przy badaniu mieszanki betonowej różnica między przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną w chwili układania nie powinna być większa, niż:

- ± 1 cm według stożka opadowego (konsystencja plastyczna)
- ± 2 cm według stożka opadowego (konsystencja półciekłą i ciekłą)
- $\pm 20\%$ ustalonej wartości wskaźnika (konsystencja gęstoplastyczna i wilgotna).

6.3.1.2. Urabialność

Urabialność powinna być sprawdzona doświadczalnie przez próbę formowania w rzeczywistych lub zbliżonych do przewidywanych warunkach betonowania. W wyniku poprawnie dobranej urabialności powinno się uzyskać prawidłowo zagęszczoną mieszankę betonową o wymaganej

szczelności. Miarą tej szczelności jest porowatość zagęszczonej mieszanki.

6.3.1.3. Zawartość powietrza

Badanie zawartości powietrza przeprowadza się (dla klasy ekspozycji XF) zgodnie z normą PN-EN 12350-7.

6.3.2. Wykonanie badań betonu

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

6.3.2.1. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie podano w PN-EN 206-1, a właściwości betonów do celów projektowych w PN-B-03264. Minimalna klasa betonu stosowanego do produkcji wyrobów żelbetowych powinna wynosić C20/25.

Podstawą klasyfikacji betonu jest wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm. Sposób wykonywania, pielęgnowania i badania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 i PN-EN 12390-3. W szczególnych przypadkach może wystąpić konieczność określenia wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym lub późniejszym niż 28 dni (np. dla masywnych elementów konstrukcyjnych) lub po przechowywaniu w warunkach specjalnych (np. obróbka cieplna).

6.3.2.2. 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 o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.3.2.3. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-EN 206-1:2003 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

6.4. Kontrola robót betonowych

6.4.1. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie – 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie – $\pm 30\text{mm}$,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych – $\pm 20\text{mm}$,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych – $\pm 30\text{mm}$,
- różnice głębokości – $\pm 0,05h$ ale nie więcej niż $\pm 50\text{mm}$.

W projekcie mogą być przyjęte przez Projektanta inne tolerancje i odchyłki. Wartości tolerancji i odchyłek określone w Dokumentacji projektowej są wiążące dla Wykonawcy robót.

6.4.2. Sprawdzenie jakości robót betonowych

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie i jej rzędnych wysokościowych,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 2% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1 %; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 3% przekroju danego elementu odnosząc się do powierzchni nie mniejszej, niż 0,1 m²; zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

6.5. Kontrola deskowań i rusztowań

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:

- klasy drewna i jego wady (sęki),
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
- wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,
- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu,
- usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Dopuszcza się następujące odchyłki deskowań w stosunku do wielkości założonych w projekcie technologicznym deskowań:

- a) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1%,
- b) odchylenie płaszczyzny deskowania lub jego krawędzi od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 15 mm na całej wysokości,
- c) odchylenie płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu o $\pm 0,15\%$, lecz nie więcej niż 15 mm na całej wysokości (10 mm dla ściany lub słupa),
- d) odchylenie płaszczyzny bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia

deskowań tych belek od pionu o nie więcej niż 2,5 mm,

e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3 m,

f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowań (przekrojów betonowych):

– -0,2% wysokości, lecz nie więcej niż -0,5 cm,

– +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,

– $\pm 0,2\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm.

W projekcie mogą być przyjęte przez Projektanta inne tolerancje i odchyłki. Wartości tolerancji i odchyłek określone w dokumentacji projektowej są wiążące dla Wykonawcy robot.

Dopuszczenie deskowania do układania w nim zbrojenia i mieszanki betonowej powinno być potwierdzone zapisem w protokole z odbioru deskowania i w dzienniku budowy.

6.6. Kontrola jakości zbrojenia

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami. Powierzchnia prętów zbrojeniowych powinna być wolna od luźnej rdzy i substancji szkodliwych, które mogą mieć niekorzystny wpływ na stal, beton lub przyczepność pomiędzy nimi. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

6.6.1. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się gatunek stali oraz zaświadczenia o jej jakości, wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy i ich stabilizacja zabezpieczająca przed przesunięciem w trakcie betonowania, długość zakotwienia, jakość połączeń spawanych i zgrzewanych (ewentualne badanie wytrzymałości 0,5% do 1% ogólnej liczby złączy – w porozumieniu z nadzorem dopuszcza się sprawdzanie połączeń metodami nieniszczącymi), zaświadczenia jakości siatek zgrzewanych i szkieletów wykonanych w wytwórni.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w Ogólnej Specyfikacji ST-00.

7.1. Zgodność robót z dokumentacją

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

7.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

7.2.2. Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

Dla konstrukcji żelbetowych robotami zanikającymi jest montaż deskowań i zbrojenia.

7.2.3. Odbiór deskowań i rusztowań

Do odbioru deskowań i rusztowań powinien być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące przebiegu wykonywania danego rodzaju deskowania.

W czasie odbioru należy dokonać sprawdzenia zgodności wykonania deskowań z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w pkt. 6.5 ST. Deskowanie podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu.

Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.

Sprawdzenia prawidłowości wykonania rusztowania i deskowania dokonuje się przez pomiar instrumentami geodezyjnymi.

7.2.4. Ocena wykonania deskowań

1) Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub w części za wykonane niewłaściwie.

2) W razie uznania całości lub części deskowania jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw deskowania i odnotować to w protokole z oceny deskowań.

3) W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub

powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.

Dopuszczenie deskowania do układania w nim zbrojenia i układania mieszanki betonowej powinno być potwierdzone zapisem w protokole z odbioru deskowania i wpisem w dzienniku budowy.

7.2.5. Odbiór zbrojenia

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w pkt. 6.6 ST. Zbrojenie podlega odbiorowi robót zanikających.

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

- gatunków stali oraz zaświadczeń o ich jakości,
- zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- zgodności z dokumentacją projektową wymiarów prętów i ich położenia (w tym grubość otuliny),
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- zgodności z dokumentacją projektową rozstawu strzemion,
- zgodności z dokumentacją projektową położenia złączy i ich stabilizacji zabezpieczającej przed przesunięciem w trakcie betonowania,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- jakość połączeń spawanych i zgrzewanych wykonywanych na placu budowy (ewentualne badanie wytrzymałości 0,5% do 1% ogólnej liczby złączy – w porozumieniu z nadzorem dopuszcza się sprawdzanie połączeń metodami nieniszczącymi),
- zaświadczenia jakości siatek zgrzewanych i szkieletów wykonanych w wytwórni.

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.

Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym powinny zostać podane numery rysunków roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, informacje o usunięciu ewentualnych wad i usterek, oraz wnioski o dopuszczenie do betonowania. Do protokołu odbioru zbrojenia załącza się:

- zaświadczenie producenta o jakości siatek zgrzewanych i szkieletów,
- protokołu badań połączeń spawanych i zgrzewanych wykonanych na budowie,
- odpisy lub wykazy dokumentów zezwalających na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym (np. zapisy w dzienniku budowy).

Niezależnie od protokołu, odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-63/B-0625I - Roboty betonowe i żelbetowe
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły

- PN-90/B-06240-44 - Domieszki do betonu
- PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne
- PN-81/B-30003 - Cement murarski
- PN-90/B-30010 - Cement portlandzki
- PN-ISO 6935-1 - Stal zbrojeniowa. Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-2 - Stal zbrojeniowa. Pręty żebrowane
- PN-ISO 3443-8 - Tolerancje w budownictwie
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

ST-04 DREWNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania pn. **Zagospodarowanie terenu wraz z budową obiektów małej architektury- rekreacja i wypoczynek dla dzieci i dorosłych na Słonecznym i Majowym SBO 2023-Polana grillowa na osiedlu Majowym."**

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45111200-9 Roboty ziemne w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45422000-1 Roboty ciesielskie

45450000-6 Mała architektura

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem tarasów i wiaty drewnianej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wiaty o konstrukcji drewnianej z drewna klasy C24 typu KVH.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonywaniem ww. konstrukcji drewnianych są wykonywane ręcznie za pomocą elektronarzędzi. Wymagany sprzęt powinien mieć wymagane dokumenty, dopuszczające go do stosowania, potwierdzone przez dozór techniczny. Stosowany sprzęt powinien być utrzymywany w ciągłej sprawności technicznej, powinien być należycie konserwowany, a okresowe przeglądy wykonywane systematycznie i zgodnie z przepisami, powinny być potwierdzone odpowiednimi dokumentami. Sprzęt powinien być zabezpieczony przed użyciem przez osoby niepowołane lub nieprzygotowane do jego użycia.

4. TRANSPORT

Transport, rozładunek i montaż maszyn powinien odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów odnośnie przewozu maszyn budowlanych i zasad BHP.

Transport materiałów za pomocą samochodu samowyladowczego. Transport samochodem powinien odbywać się w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem podczas jazdy, uszkodzeniem, wypadnięciem i zniszczeniem.

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi dopuszczonymi do ruchu po drogach publicznych i spełniającymi wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie podłoża

Wszelkie roboty związane z budową wiat drewnianych należy wykonać po zakończeniu robót drogowych i budowlanych oraz instalacyjnych przewidywanych do wykonania na terenie posadowienia drewnianych wiat. Roboty związane z wykonywaniem wiat drewnianych winny być wykonywane po zakończeniu robót dotyczących podłoża oraz wszystkich ograniczeń brzegowych dla drewnianych tarasów, tj. np. oświetlenia, odwodnienia, płyt chodnikowych itp.

5.2. Wykonanie wiat

Wiaty o konstrukcji drewnianej z drewna klasy C24 typu KVH (drewno w stanie powietrzno-suchym czterostronnie heblowane). Pokrycie wiat zaprojektowano z gontu bitumicznego na pełnym deskowaniu. Na niektórych powierzchniach bocznych wiat planuje się wykonać panele ażurowe w zależności od aranżacji. Połączenie elementów drewnianych wiaty wykonać z zastosowaniem typowych łączników ciesielskich i śrub klasy min. 5.8.

5.3. Konserwacja

Przewiduje się jedynie zabezpieczenie antykorozyjne elementów drewnianych na czas odbioru. W tym celu wskazane będzie wykonanie powłoki malarskiej z zastosowaniem np. Lazury do drewna lub olejowania – kolor bezbarwny. Z uwagi na charakter konstrukcji – bezpośrednie narażenie na warunki atmosferyczne, konieczna będzie konserwacja elementów drewnianych min. raz do roku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonanie robót przeprowadzić zgodnie z wymaganiami ST-00.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano ST-00. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji ww. dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór elementów przed wbudowaniem

Przy odbiorze powinny być sprawdzane następujące cechy:

prawidłowość wykonania elementów i ich składowych z dokumentacją techniczną,

- Wymiary gotowego elementu i jego kształt
- Prawdliwość wykonania połączeń, wielkość otworów
- Dotrzymanie dopuszczalnych odchyłek w wymiarach, kątach i płaszczyznach
- Rodzaj zastosowanych materiałów
- Zabezpieczenie wyrobów przed korozją

7.3. Odbiór elementów po wbudowaniu i wykończeniu

Przy odbiorze elementów tarasu powinny być sprawdzone:

- Prawdliwość osadzenia i rozmieszczenia elementów

- Zgodność wbudowanego elementu z projektem

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami / PN / warunkami technicznymi, instrukcjami producentów przyjętych do realizacji materiałów i urządzeń.

WTWTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-B-03150:2000/Az2:2003 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie. PN-EN 844-3:2002 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.

PN-EN 844-1:2001 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.

PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi. PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego.

PN-ISO 8991:1996 System oznaczenia części złącznych. Instrukcja montażu wybranego producenta.