

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SST 3 - KONSTRUKCJE BETONOWE, ŻELBETOWE,**

KOD CPV	RODZAJ ROBÓT
45262310-7	Zbrojenie
45262311-4	Betonowanie konstrukcji
45262000-1	Konstrukcje żelbetowe

## **SST- 3 KONSTRUKCJE BETONOWE, ŻELBETOWE, PREFABRYKOWANE**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych związanych z realizacją zadania.

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót betonowych i żelbetowych przewidzianych w projekcie budowy. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót betonowych, wykonywanych na miejscu. Roboty betonowe obejmują konstrukcyjne betony zbrojone oraz niezbrojone, betony fundamentowe i podbudowy. Betony fundamentowe mają zastosowanie do budowy płyt fundamentowych, wypełnień z chudego betonu i innych robót.

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót:

- fundamenty liniowe – ławy fundamentowe żelbetowe,
- ścianki fundamentowe – żelbetowe,
- ściany i słupy konstrukcyjne,
- nadproża, wieńce,
- stopa fundamentowa ogrodzenia,
- stopa fundamentowa słupa do kosza,
- strop Teriva,
- nadproża okienne i wieńce – żelbetowe,
- nadproża na drzwiach – prefabrykowane typu L19,
- posadzki betonowe,
- ławka z betonu architektonicznego,
- zabezpieczenie antygrafitti,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- montażu zbrojenia w szalunkach,
- betonowanie konstrukcji,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych,
- skucie wszelkich nawisów, nierówności po robotach betonowych,
- czyszczenia szalunków po demontażu,
- porządkowanie placu budowy po robotach betoniarskich.

Powyższy wykaz obejmuje zakres robót podstawowych. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac podstawowych. Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie budowlanym konstrukcji i architektury.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 t/m wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu. Zaczyn cementowy – mieszanka cementu i wody.

Zaprawa - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności — symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub> w MPa. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R<sub>bG</sub> - wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

Beton hydrotechniczny - jest to beton stosowany do wykonywania budowli hydrotechnicznych, jak zapory, jazy, śluzy, nadbrzeża morskie i rzeczne itp.

Wodoszczelność betonu hydrotechnicznego - jest to zdolność przeciwstawiania się przesiąkaniu wody przez jego masę.

Stopień wodoszczelności betonu hydrotechnicznego - określa się wielkością ciśnienia, jakie w przyjętym czasie nie powoduje przesiąkania wody przez znormalizowaną próbkę betonu.

Odporność betonu hydrotechnicznego na działanie mrozu - jest to zdolność przeciwstawiania się zmianie jego wytrzymałości i ciężaru pod działaniem temperatury otoczenia poniżej 0°C.

Stopień odporności betonu hydrotechnicznego na działanie mrozu - określa się ilością cykli kolejnego zamrażania i odmrażania, które nie powoduje obniżenia wytrzymałości próbki betonowej więcej niż o 25% oraz ubytku na ciężarze nie więcej niż 3%.

Marka betonu hydrotechnicznego - jest to liczba określająca 90-dniowa wytrzymałość betonu na ściskanie, wyrażoną w kG/cm<sup>2</sup> i określona na walcach o średnicy i wysokości 16 cm przechowywanych wg PN-55/B-06250.

Nadproże – belka przejmująca obciążenie z obszaru nad otworem w ścianie murowanej.

Nadproże pojedyncze – nadproże pracujące, jako pojedyncza belka.

Nadproże złożone – nadproże składające się z dwóch lub więcej elementów konstrukcyjnych, z których każdy ma strefę ścisną i rozciągą.

Nadproże zespolone – nadproże zawierające część prefabrykowaną oraz uzupełniającą, wykonywaną na miejscu wbudowania.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w OST „Ogólna Specyfikacja Techniczna”. Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem elementów betonowych i żelbetowych - szalowanie, zbrojenie, przygotowanie i układanie mieszanki betonowej oraz wszystkie roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OST “Ogólna Specyfikacja Techniczna”.

### **2.2. Szalunki**

2.2.1. Drewno do wyrobu szalunków: deski i sklejki używane przy deskowaniu oraz inne materiały do budowy szalunków.

2.2.2. Środek antyprzyczepny: aktywne chemicznie środki zawierające składniki wchodzące w reakcję z wolnym wapnem znajdującym się w betonie, powodujące wytwarzanie się nierozpuszczalnych w wodzie substancji, zapobiegających przywieraniu betonu do deskowania.

2.2.3. Środek używany przy demontażu deskowań: bezbarwny olej mineralny, nie zawierający kerosenu, o lepkości od 100 do 110 s (w uniwersalnej skali Saybolta) w temp. 40°C, oraz temperaturze zapłonu wyższej od 150°C, w otwartych pojemnikach.

### **2.3. Stal zbrojeniowa**

Norma PN-B-03264: 2002 dopuszczona wciąż do stosowania równolegle z PN-EN 1992-1-1: 2008 zbrojenie konstrukcji prętami ze stali klas A-0, A-I St3S i A-IIIN gatunek RB500W (Bst500S), o właściwościach mechanicznych i technologicznych zgodnych z normami: PN-82/H-93215, PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1, PN-ISO 6935-1/Ak, PN-ISO 6935-2 oraz PN-ISO 6935-2/AK, PN-ISO 6935-2/AK/Ap1. Norma PN-B-03264: 2002 dopuszcza również stosowanie innych rodzajów stali, jeżeli uzyskały aprobatę techniczną.

#### **1) Asortyment stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-89/H-84023-6: Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej:

- Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku A-I St3S,, wg normy PN-89/H-84023/01, PN-89/H-84023/.
- Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku A0 (St0S). wg normy PN-89/H-84023/06.
- Pręty żebrowane ze stali gatunku A-IIIN posiadające nawalcowane dodatkowe odcinki żeber podłużnych między żeberkami poprzecznymi (w odstępach ok. 75cm)

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

#### **2) Wymagania przy odbiorze**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/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-82/H-93215,
- Numer wytopu lub numer partii,
- Wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wykopowej,
- Masa partii,
- Rodzaj obróbki cieplnej.

Na przewieszkach 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.

### **2.4. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Drut do wiązania prętów musi być typu czarnego, o średnicy 1,6mm miękki. Klocki dystansowe pod zbrojenie muszą odpowiadać celom, jakim mają służyć.

Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

### **2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

## **2.6. Składniki mieszanki betonowej C8/10(B10); C12/15(B15); C16/20(B20); C20/25(B25); C25/30(B30);**

### **2.6.1. Cement - wymagania i badania**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasa cementu 32,5 NA,
- dla betonu klasy B30, - klasa cementu 42,5 NA,

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo, jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1; 1996, PN-EN 196-3; 1996, PNEN 196-6;1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania - najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania - najpóźniej po upływie 10 godzin,

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera - nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających 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 zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na 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 zadaszonych składach otwartych, po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, 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. 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 składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

### **2.6.2. Woda**

Czysta woda, nie zawierająca oleju, kwasu, zasad, związków organicznych i innych substancji zabronionych w normie PN-88/B-32250.

### 2.6.3. Kruszywo

- Założenia ogólne - kruszywo naturalne, wolne od zanieczyszczeń zgodnie z WTWO rozdział 6, z wyjątkami wymienionymi w niniejszym opracowaniu. Kruszywo nie powinno wchodzić w reakcje chemiczne. Przed użyciem powinno być w całości i dokładnie przepłukane. Zawartość siarczanów powinna być mniejsza od 1 %.
- Kruszywo drobnoziarniste (O - 2 mm) - frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm nie powinny przekraczać 4%. Należy używać tylko czystego, naturalnego piasku o ostrych krawędziach.
- Kruszywo grube (2 - 96 mm) - należy używać żwiru naturalnego, mieszanki żwiru i łamanego żwiru, łamanych kamieni lub mieszanki tych materiałów, zawierającej nie więcej niż 15% płaskich bądź wydłużonych ziaren (długość 5 razy większa od szerokości). Frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm nie powinny przekraczać 2%.
- Mrozoodporność kruszywa - ubytek masy nie powinien przekraczać 5%.

### 2.6.4. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250.

- wodoszczelność - 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-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytworni 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/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C20/25(B25) i C25/30(B30),
- 450 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić, jako równą 1,3 R<sub>bG</sub>. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 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 PN-B-06250 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-B-06250 nie mogą przekraczać:

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



Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

#### 2.6.5. Środek zapewniający wodoszczelność i ochronę betonu

Dodawany jest do betonu w trakcie jego przygotowania. Składa się z cementu portlandzkiego, piasku kwarcowego (specjalnej gradacji) oraz wielu aktywujących związków chemicznych. Związki te pod wpływem wilgoci wchodzi w reakcję z produktami powstałymi w wyniku hydratacji cementu, powodując reakcję katalityczną. Jej efekt to zgromadzenie nierozpuszczalnych formacji krystalicznych w porach i kapilarach całej struktury betonu. Dzięki temu beton zostaje trwale uszczelniony przed penetracją wody lub innych płynów. Środek musi być dodawany do betonu w chwili jego przygotowywania.

Zużycie:

- dla betonów klasy B20 i B25 — 2,4 kg/m<sup>3</sup> betonu,
- dla betonów klasy B30, B35 i B45 — 2,8 kg/m<sup>3</sup> betonu.

Procedura dozowania:

Należy wymieszać środek z wodą do uzyskania rzadkiego zaczynu (około 1,25 l wody na 1 kg środka).

Metoda A: Odpowiednią ilość zaczynu wlać do mieszalnika betonowozu, tzw. gruszki, i mieszać na pełnych obrotach min. 5 minut.

Metoda B: Zaczyn wlać do bębna betoniarki lub mieszarki węzła betoniarskiego na znajdujące się tam kruszywo, pozwolić na dokładne wymieszanie się w celu uzyskania równomiernej dyspersji komponentów a następnie dodać pozostałe składniki — cement, wodę (należy pamiętać o odjęciu ilości wody użytej do zrobienia zaczynu).

#### 2.7. Beton architektoniczny

Beton architektoniczny należy wykonać przy szczególnym uwzględnieniu następujących czynników:

- zastosowania jednolitego, modułowego kształtu i rysunku deskowania/szalunków; z zachowaniem widocznego rysunku deskowania/szalunku,
- dodania środka antyadhezyjnego;
- odpowiednich warunków pielęgnacji betonu;
- uwzględniania temperatury powietrza podczas prowadzenia prac betoniarskich (zastosowania np. opóźniaczy);
- zachowania wskaźnika wodno-cementowy mieszanki betonowej;
- rodzaj cementu np. hutniczego (CEM III);
- zastosowania domieszek chemicznych modyfikujących właściwości mieszanki betonowej (plastyfikatory);
- różnice w uziarnieniu piasku.
  - 1) Dla zachowania trwałości betonu architektonicznego konieczne jest uzyskanie materiału szczelnego. Głębokość wnikania wody w tego typu betonie nie powinna przekraczać 20-30 mm (np. beton wodoszczelny W-6).
  - 2) Dla betonów fasadowych w celu zredukowania ilości wody zarobowej i uzyskania odpowiedniej konsystencji należy stosować, jako domieszki modyfikujące plastyfikatory na bazie lignosulfonianów wapniowych lub magnezowych i/lub superplastyfikatory melaminowe, naftalenowe lub ich mieszanki, a nawet upłynniacze najnowszej generacji na bazie eterów polikarboksylowych. Celem jest osiągnięcie struktury betonu samozagęszczalnego (self compacting concrete – SCC). W projekcie przyjęto klasę betonu C20/25.
  - 3) W zależności od temperatury otoczenia należy przewidzieć konieczność spowalniania procesu hydratacji przez dozowanie środków opóźniających, w celu zapobiegania powstaniu mikrorys spowodowanych odkształceniami termicznymi wywołanymi ciepłem hydratacji. Należy jednak mieć świadomość, że dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Dotyczy to również dozowania opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu. Należy wtedy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu, aby utrzymać jednolitość barwy. Również wybór rodzaju cementu jest istotny w przypadku wykonywania betonu architektonicznego. Należy rozważyć stosowanie cementów hutniczych (CEM III), które dają betonowi jasny, stosunkowo równomierny kolor. Zaletą tych cementów jest spowolniona hydratacja, co ogranicza spękanie betonu, wywołane ciepłem twardnienia. Ponadto betony na cemencie hutniczym są bardziej odporne na siarczany, oddziałujące na fasady jako czynniki atmosferyczne. Wadą cementów hutniczych jest spowolniony proces narastania wytrzymałości, co wiąże się z koniecznością

dłuższego utrzymywania betonu w szalunkach.

- 4) Stosowanie frakcjonowanego kruszywa pozwala odpowiednio dobrać stos okruszowy - piasek 0-2 mm, i kruszywa 2-8, 8-16 i ewentualnie 16-32 mm, w zależności od wymiarów betonowanych konstrukcji. Kruszywo powinno być okrągłe lub w kształcie foremym (niewydłużone i płaskie). Zawartość zawiesiny frakcji drobnej musi przekraczać 40% objętości stosu okruszowego kruszywa.

Mieszanka betonowa powinna być tak podawana do szalunków, aby powstała dobrze zagęszczona, jednorodna struktura. Należy zwracać uwagę, aby beton nie spadał ze zbyt dużej wysokości (maks. 1 m), w przeciwnym razie może dojść do segregacji składników. Materiał powinien być układany równomiernie w szalunki, a nierozgarniany wibratorami. Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać 50 cm - gdy stosowane są wibratory wgłębne i 30 cm - przy wibratorach przyczepnych. W przeciwnym razie utrudnione będzie odpowietrzenie przy powierzchni szalunków, co spowoduje powstawanie pustek, pęcherzy i raków powierzchniowych.

## **2.8. Powłoka antygraffiti**

Przeznaczony jest do zastosowania na praktycznie każdą powierzchnię, w tym: podłoża mineralne, tynki, beton, kamień naturalny, cegły, czystą stal, stal ocynkowaną, stal malowaną, aluminium, miedź, stal nierdzewna, drewno, płytki, wszelkie podłoża pokryte farbami, lakierami, etc.

- dwuskładnikowy, wysoko wytrzymały lakier poliuretanowy,
- tworzy bezbarwną, łatwo zmywalną powłokę antygraffiti,
- bardzo wysoka odporność chemiczna i mechaniczna,
- odporna na chemiczne środki czyszczące, rozpuszczalniki, kwasy i zasady,
- zabezpiecza powierzchnię na 8 - 12 regularnych czyszczeń,
- łatwe usuwanie graffiti przy pomocy ogólnodostępnego acetonu lub środków do usuwania graffiti,
- nie żółknie - odporna na promieniowanie UV,
- wodorozcieńczalna - prawie bezwonna podczas nakładania,
- dostępna w dwóch wykończeniach: połysku i satynie,
- posiada atest higieniczny,
- aplikacja za pomocą pędzla, wałka, pistoletu powietrznego lub natrysku bezpowietrznego,
- do zastosowania wewnątrz oraz na zewnątrz pomieszczeń na praktycznie każdą powierzchnię: podłoża mineralne, tynki, beton, kamień naturalny, cegły, czysta stal, stal ocynkowana, stal malowana, aluminium, miedź, stal nierdzewna, drewno, płytki, wszelkie podłoża pokryte farbami, lakierami, etc.

## **2.9. Strop Teriva gr. 30cm**

### **2.9.1. Pustaki**

- Rozpiętość stropu: max 8,0 (m),
- Wysokość konstrukcyjna stropu 30 cm,
- Grubość nadbetonu: 4 cm,
- Osiowy rozstaw belek: 60 cm,
- Klasa energetyczna: C dla keramzytu,
- Wysokość pustaka: 26 cm; długość pustaka: 24 cm; szerokość pustaka 48cm;

### **Pustaki betonowe.**

Pustaki powinny być wykonane z betonu wg projektu technicznego.

#### **a) Wymagania:**

- dopuszczalne wady i uszkodzenia – odchylenie od kąta prostego między powierzchnią czołową i powierzchniami podstaw – 4 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży:
  - długość – 30 mm;
  - głębokość – 10 mm;
  - liczba – 3 szt
- zwichrowanie powierzchni podstawy – 4 mm,
- rysy na ściankach pustaka: długość – 50 mm; liczba – 2 szt, wytrzymałość na obciążenia statyczne powinna wynosić 2,0 kN.

#### **b) Badania pustaków obejmują sprawdzenie:**

- kształtu wymiaru,
- dopuszczalnych wad i uszkodzeń,



- masy,
- wytrzymałości na obciążenia statyczne.

Badania należy wykonywać na podstawie „Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie” wydanego przez ITB

#### 2.9.2. Belki.

Do wykonania belek należy stosować następujące materiały:

- stal na pręty kratownicy i pręty dodatkowe klasy AIII, gatunku 34GS
- stal na krzyżulce AI lub AIII
- beton zwykły klasy B20/B25

a) Wymagania, dopuszczalne wady i uszkodzenia:

- skrzywienie górnego pręta belki między węzłami – nie dopuszcza się,
- skrzywienie belki w poziomie – 5 mm
- skrzywienie belki w pionie – nie dopuszcza się
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży: długość– 30 mm; głębokość– 5 mm; liczba – 5 szt – rysy i pęknięcia betonu – nie dopuszcza się
- zbrojenie belek określa projekt techniczny i „Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie” wydanego przez ITB.

b) Badania belek obejmują sprawdzenie:

- kształtu i wymiarów,
- dopuszczalnych wad i uszkodzeń,
- zbrojenia belek
- masy,
- wytrzymałości na ściskanie betonu w stopce belki.

#### 2.10. Nadproża prefabrykowane

Do przekrywania otworów okiennych i drzwiowych zastosować nadproża prefabrykowane typu L –19. Po ich przywiezieniu na budowę powinny być składowane na równych podkładach lub paletach drewnianych tak, aby nie dotykały podłoża. Można ułożyć je warstwowo stosując między warstwami przekładki drewniane. Nadproża powinny być proste, bez widocznych pęknięć, ubytków i innych uszkodzeń mechanicznych. Elementy prefabrykowane dostarczone na budowę muszą posiadać atesty i certyfikaty producentów odpowiadające normom (BN-60/B-82251).

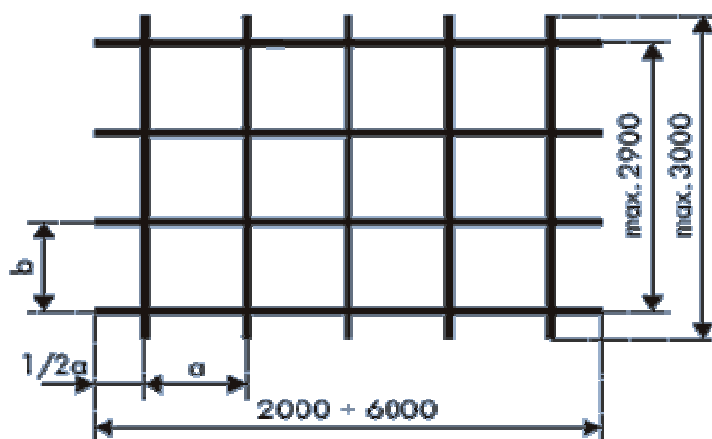
#### 2.13. Posadzki cementowe

##### 2.13.1. Beton B-15 do posadzki zwykłej

Beton o klasie poniżej B-20 może być wykonany na budowie lub w specjalistycznej wytwórni i dostarczony na budowę betonowozami. W przypadku wykonywania mieszanki betonowej na budowie, przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających Polskim Normom lub świadectwom Instytutu Techniki Budowlanej.

##### 2.13.2. Maty (siatki) zgrzewane

Maty (siatki) zbrojeniowe zgrzewane z drutów i prętów żebrowanych walcowanych na zimno. Drut ST500B oraz maty zbrojeniowe zgrzewane z tych drutów przeznaczone są do zbrojenia konstrukcji żelbetowych wg zasad określonych w PN-84/ B-03263 dla stali klasy A-III N. Posiadamy drut gładki i żebrowany, pręty i maty (siatki) stalowe do zbrojenia betonu zgodne z normą DIN 488 i dopuszczone do stosowania na rynku polskim przez Instytut Techniki Budowlanej, jako zamiennik stali zbrojeniowej w gat. BST500. Wykonujemy w krótkim terminie maty o wielkości i rozstawie oczek wg zamówienia, zgodnie z możliwościami technicznymi. Maty (siatki) zbrojeniowe wykonywane są w arkuszach standardowych oraz na specjalne zamówienie w zakresie wymiarów zewnętrznych (średnic i rozstawu prętów) w arkuszach o max szer. 3000 mm (+/- 2mm) z prętów gładkich lub żebrowanych o wymiarach  $\varnothing$  3 do  $\varnothing$  10mm i oczkach od 100 do 400 mm. Maty te stosowane są do przeciwskurczowego zbrojenia betonu w posadzkach przemysłowych, mieszkalnych, garażach, pod ogrzewanie podłogowe itp. Maty są wiązane w pakiety o masie maksymalnej do 3 ton i zaopatrzone w etykietę określającą typ maty, ilość i wagę. Kształt żebra i tolerancja wymiarowa prętów i mat są zgodne z normą DIN 488.



**a=100÷400 mm**

**b=100÷400 mm**

Rozstaw prętów poprzecznych regulowanych bezstopniowo

Rozstaw prętów wzdłużnych regulowanych bezstopniowo

Siatki (maty) budowlane zbrojeniowe wykonane z prętów zbrojeniowych żebrowanych o śr. 3 - 10 mm w gatunku ST500B wg DIN 488.

Średnica drutu (mm)	Wymiar siatki (mm)	Rozmiar kratki (mm)	Waga siatki (kg)
3,0/3,0 mm	1000x2000	100x100	2,05
3,0/3,0 mm	1000x2000	150x150	1,39
3,0/3,0 mm	1200x2400	150x150	2,21
3,4/3,4 mm	1000x2000	150x150	1,80
3,4/3,4 mm	1200x2400	150x150	2,82
4,0/4,0 mm	1000x2000	150x150	2,50
4,0/4,0 mm	1200x2400	150x150	3,83
5,0/5,0 mm	2150x5000	150x150	22,50
5,0/5,0 mm	2150x6000	150x150	26,45
5,0/5,0 mm	2400x6000	150x150	29,56
6,0/6,0 mm	2150x5000	150x150	32,40
6,0/6,0 mm	2400x6000	150x150	38,77
6,0/6,0 mm	2400x6000	150x150	42,62
8,0/8,0 mm	2150x5000	150x150	56,55
8,0/8,0 mm	2150x6000	150x150	67,85
8,0/8,0 mm	2400x6000	150x150	88,36
10,0/10,0 mm	2150x5000	150x150	88,37
10,0/10,0 mm	2150x5000	150x150	106,04
10,0/10,0 mm	2400x6000	150x150	118,46

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych). Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0, 65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości. Podstawowy sprzęt do robót betonowych: taczki, betoniarka elektryczna 150 dm<sup>3</sup>, kielnie, pace stalowe, wiadra, poziomice, wibrator wgłębny (buławowy), łąta wibracyjna. Wykonawca do montażu lub demontażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- spawarkami,
- palnikami gazowymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu 10 Mg,

- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera. Palownica, umożliwiająca wkręcenie świda i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świda, prędkość obrotowa i liniowa świda) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świda) - powyższe wymagania dotyczą 50% używanych palownic. Wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej. Wiertnica musi być wyposażona w nakładki gumowe na gąsienice w celu ochrony nawierzchni jezdni przed uszkodzeniami. Nie dopuszcza się innego zabezpieczenia przed uszkodzeniem nawierzchni jezdni przez wiertnicę. Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST "Ogólna Specyfikacja Techniczna".

### **4.2. Transport materiałów**

Mieszankę betonową i wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót betonowych można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez zarządzającego realizacją umowy. Do transportu mieszanki betonowej i cementu luzem należy stosować specjalistyczne pojazdy do tego przystosowane. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

Mieszankę betonową należy transportować przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min – przy temperaturze + 15 C
- 70 min – przy temperaturze + 20 C
- 30 min – przy temperaturze + 30 C.

Użycie domieszek redukujących ilość wody oraz opóźniających wiązanie może zmienić wymieniony powyżej czas. Wymaga ono akceptacji wytwórcy betonu i zarządzającego realizacją umowy.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Elementy przewożone na płask powinny być starannie i równo ułożone na powierzchni ładunkowej środka transportowego, na przekładkach z drewna lub twardej gumy. Przekładki należy umieszczać w odległości 20 lub 30 cm od końca elementu. Ich długość powinna być większa od szerokości zabezpieczonego elementu, a grubość co najmniej o 3 cm większa od wysokości uchwytów wystających pionowo z elementów. Przekładki rozdzielające elementy muszą być ułożone dokładnie w linii pionowej. Niespełnienie tego warunku może być przyczyną spękań. Używane pojazdy, poruszające się po drogach publicznych, powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów i ruchu drogowego. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

Pustaki powinny być układane drążeniami pionowo, dłuższym wymiarem w kierunku jazdy. Poszczególne warstwy powinny być przełożone materiałem wyściółkowym. Pustaki nie powinny wystawać więcej niż 10 cm ponad górną krawędź środka transportu.

Belki kratownicowe mogą być przewożone, gdy wytrzymałość na ściskanie betonu w stopce będzie nie mniejsza niż 14 MPa. Na środkach transportu belki powinny być układane stopką betonową do dołu i równolegle do kierunku jazdy. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Stal zbrojeniowa**

#### **5.1.1 Organizacja robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### **5.1.2 Przygotowanie zbrojenia**

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

- Czyszczenie prętów

Pręty zbrojenia przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną należy 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 też inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

- Prostowanie prętów

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

- Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

- Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie na nim można położyć spoinę, wynosi 10d dla stali AIII i AII lub 5d dla stali AI. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscu zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Nie dopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### **5.1.3 Montaż zbrojenia**

- 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 wbudowywać stali załuszczonej 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, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów,
- 0,025 m – dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

– 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.

W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian.

## **5.2. Roboty betonowe**

### **5.2.1. Jakość betonów**

Z wyjątkiem specjalnych zaleceń w rozdziale dotyczącym prac do wykonania, jakość użytego betonu będzie następująca:

- Chudy beton stosowany, jako wypełnienie B-7.5.

### **5.2.2. Częstotliwość pobierania próbek w przypadku kontroli betonów**

Wykonawca zapewnia przeprowadzenie prób i kontroli, wymaganych normami. Badania są zrealizowane przez uprawnione laboratorium. Na żądanie Inspektora Nadzoru przedmiotowe laboratorium może wykonać dodatkowe badania. Powinny one w szczególności dawać pewność, że każda dostarczona partia betonu posiada właściwości przewidziane w niniejszym opisie technicznym.

Na jedno pobranie przypadają 3 próbki. Częstotliwość pobierania, w przypadku ścisłej kontroli, jest następująca :

Całkowita objętość betonu	Jedno pobranie próbek, co najmniej co	Minimalna ilość pobrań
$V < 1\,000\text{ m}^3$	100 m <sup>3</sup>	5
$1\,000\text{ m}^3 \text{ à } 5\,000\text{ m}^3$	200 m <sup>3</sup>	10
$V > 5\,000\text{ m}^3$	300 m <sup>3</sup>	15

W przypadku ograniczonej kontroli, próbki pobiera się dla 300 m<sup>3</sup> - minimum 1 pobranie.

### **5.2.3. Produkcja i transport betonu**

Beton może być produkowany w betoniarni zewnętrznej, uznanej przez Inspektora Nadzoru dla wymaganych klas betonu. Transport obowiązkowo winien się odbywać w betoniarkach samochodowych. Beton będzie zgodny z normami polskimi. Po wyprodukowaniu, beton musi być ułożony w nieprzekraczalnym czasie, ustalonym na początku budowy. Informacyjnie - można będzie przyjąć okres 1h 30 min. przy temperaturze > 25°C i 1 h przy wyższej temperaturze. Betoniarnie mogą być zainstalowane na placu budowy.

Wszelkie dodawanie wody po wyprodukowaniu betonu jest zakazane.

### **5.2.4. Betonowanie**

Szalunki muszą być zwilżone przed betonowaniem. Ich powierzchnia musi być wilgotna, ale niezmoczona. Beton musi być wylewany za pomocą pojemników. Elementy mogą być betonowane za pomocą pompy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Wylewanie, zagęszczanie, wznowienie betonowania itp. są realizowane zgodnie z obowiązującymi normami. Beton nie może spadać z wysokości większej od 3.00 m. Musi być układany warstwami niedużej grubości (20 do 30cm max.). Przerwa w betonowaniu 2 kolejnych warstw nie może być większa



od 15 min. Czas wibrowania musi być ograniczony, by uniknąć segregacji. Wibrowanie przy użyciu zbrojenia jest zakazane.

Wykonawca zobowiązany jest do wypełniania kart betonowania, z podaniem : daty, godziny, warunków atmosferycznych, temperatury, pochodzenia betonu, betonowanej części obiektu, pobranych próbek betonu dla badań kontrolnych. Karty te są przechowywane do dyspozycji Inspektora Nadzoru, wraz z protokołami badań próbek.

Pielęgnacja betonu jest wymagana dla powierzchni poddanych działaniu warunków atmosferycznych, które mogą naruszyć, jakość betonu. Polega ona na wykonaniu zabiegów pielęgnacyjnych na tych powierzchniach. Zabiegi mogą być łączone :

- ochrona okresowa nieprzepuszczalna przez dłuższe zachowanie szalunków i wykonanie szczelnej bariery na powierzchni betonu,
- nawilżanie.

Zastosowanie pielęgnacji będzie wykonane w miarę możliwości jak najszybciej. Jest ona przedłużana tak długo jak odparowanie wody może naruszyć wymaganą, jakość betonu. Wykonawca proponuje Inspektorowi Nadzoru, w ramach programu betonowania, czas trwania pielęgnacji. Pielęgnacja dotyczy całej powierzchni betonu, jest ciągła i jednorodna przez czas trwania i zakończona jest jednocześnie na całości każdej strefy poddanej zabiegowi. Środki pielęgnacyjne mogą być stosowane po uzyskaniu zgody odpowiedniej komisji. Mogą być przeprowadzone próby dla stwierdzenia właściwości doboru, sprawdzenia łatwości usuwania produktu i jego zgodności z ostatecznymi (ewentualnymi) wykładzinami przewidzianymi, jako pokrycie dla betonu. W przypadku zatrzymania betonowania, beton jest utrzymywany siatką metalową o drobnych oczkach, mocowaną do zbrojenia. Przed wznowieniem betonowania, powierzchnia przylgowa jest energicznie oczyszczona i zwilżona do nasycenia, przed wylaniem świeżego betonu. Nie zezwala się na betonowanie, gdy temperatura zmierzona na budowie jest niższa od -10°C. Gdy temperatura mieści się w granicach od +5°C do -10°C, wylanie betonu jest dozwolone, pod warunkiem zastosowania skutecznych środków zapobiegających szkodliwym skutkom zimna. Program betonowania precyzuje stosowne zalecenia. Po przerwaniu betonowania w wyniku zimna, należy usunąć ewentualnie uszkodzony beton. Należy postępować jak przy przypadkowym wznowieniu. W okresach, w których temperatura zmierzona na budowie jest wyższa niż 25°C, Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru, w ramach programu betonowania, proponowane działania w uzupełnieniu podanych powyżej.

#### 5.2.5. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Warunki przystąpienia do robót betoniarskich. 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 niezmienności kształtu elementów wbudowanych
- w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie wykonać zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

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

Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową klasy B15 do betonowania związaną z przedmiotowym zadaniem dopuszcza się przygotowywać na placu budowy w specjalnie przygotowanym do tego celu węźle betoniarskim. Węzeł betoniarski należy wyposażać oraz oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. W innych przypadkach wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania. 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. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi 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.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kier. głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kier. długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

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

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie

odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. Miejsce prowadzenia robót należy zabezpieczyć za pomocą mat lub folii.

Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją, co najmniej przez 7 dni (przez polewanie, co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni, co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

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

Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię. Pęknięcia i rysy są niedopuszczalne, równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm. Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać: szybkość betonowania, sposób zagęszczania, obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- 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.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. 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. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

### **5.3. Montaż nadproża prefabrykowanego**

#### **1. Układanie belek w nadprożu ścian wewnętrznych**

W ścianach wewnętrznych układ belek typu "L 19" w nadprożu niezależnie od grubości ściany jest następujący:

- belki skrajne znajdujące się na licu ściany ustawia się dolną półką do środka ściany, w celu otrzymania równej płaszczyzny ściany i uniknięcia dodatkowego oblicowania,
  - przy ścianach grubszych od 19 cm pozostałe belki w środku zestawia się parami –środkami do siebie.
2. Układanie belek w nadprożu ścian zewnętrznych  
Układ belek nadprożowych w ścianach zewnętrznych można podzielić na dwie grupy:
- nadproża bezwęgarkowe,
  - nadproża z węgarkami.
- Różnica w tych grupach polega na ułożeniu belki skrajnej zewnętrznej. Układ belek nadprożowych niezależnie od grubości ściany jest następujący:
- belki skrajne po zewnętrznej i wewnętrznej stronie układa się półką dolną od zewnątrz ściany, w celu umożliwienia ocieplenia
  - belka środkowa najbliższa skrajnej wewnętrznej krawędzi ściany powinna być ustawiona plecami do belki skrajnej, w celu zapewnienia najlepszej współpracy na obciążenie stropem w fazie montażu. Odnosi się to szczególnie do belek nadprożowych typu "N".
3. Wytyczne montażu nadproży  
Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 9 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem. Nadproża tego typu powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. Jeśli pozostała część ściany nie będzie ocieplona, należy obłożyć nadproża warstwą izolacji. Wykonując nadproże, trzeba więc pozostawić miejsce na wykonanie docieplenia od strony zewnętrznej, by ściana miała później równą powierzchnię. Rozróżniamy trzy typy nadproży L-19:N
- do ścian nośnych obciążonych stropami, S,
  - do ścian nośnych nie obciążonych stropami, D,
  - do ścian działowych.
- Nadproża z belek prefabrykowanych typu "L 19" montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Ze względu na charakter pracy montaż nadproży odbywa się w odmienny sposób dla ścian zewnętrznych i wewnętrznych.
4. Nadproża w ścianach zewnętrznych obciążonych stropami  
W ścianach zewnętrznych obciążonych stropami montaż nadproży powinien odbywać się w następujący sposób:
- na wyrównanych i spoziomowanych powierzchniach muru układa się poszczególne belki nadproża typu "N" dla odpowiedniego otworu okiennego. Belki układa się na oporach na zaprawie cementowej. Układanie belek nadprożowych należy rozpocząć od skrajnej zewnętrznej belki węgarkowej (przy oknach z węgarkami), a następnie na poziomie 4 -5 cm wyższym pozostałe elementy zgodnie z zasadami układania belek.
  - po ułożeniu belek prefabrykowanych na murach należy w nadprożu ułożyć ocieplenie ze styropianu lub gazobetonu. Wewnętrzne oblicowanie belek powinno być wykonane dachówką na zaprawie cementowo-wapiennej. Po wykonaniu tych czynności nadproże wypełnia się betonem. Oblicowanie wewnętrznej strony nadproża wraz z ociepleniem wykonuje się po ułożeniu stropu i wykonaniu wieńca.
  - przed przystąpieniem do układania stropu skrajną wewnętrzną belkę typu "L 19" obciążoną bezpośrednio stropem należy podstępłować. Stemplowanie należy wykonać w ten sposób, aby odległość od skrajnej podpory do punktu podparcia nie przekraczała 25 cm. Stemple mogą być drewniane lub z rur stalowych.
  - po wykonaniu powyższych czynności można przystąpić do układania stropu prefabrykowanego lub betonowania stropu wylewanego. Stemplowania skrajnej belki wewnętrznej można nie wykonywać w przypadku układania stropu na ryglach.
  - po ułożeniu stropu betonuje się wieńce.
- Przy stropach wykonywanych na mokro wieńiec betonuje się razem ze stropem. Wieniec zbrojony jest górą i dołem po 2 śr. 10; marka betonu w wieńcu B15.
- Po stężeniu wieńca, lecz nie wcześniej niż 7 dniach w warunkach normalnego dojrzewania, można usunąć stemplowanie nadproża
  - po związaniu wieńca wykonuje się ściany i mury podokienne następnej kondygnacji.
5. Nadproża w ścianach zewnętrznych nieobciążonych stropami  
W ścianach zewnętrznych nieobciążonych stropami montaż nadproży powinien odbywać się w następujący sposób:
- jak w pkt 1. a. tylko zamiast belki nadprożowej typu "N" należy dać belki nadprożowe typu "S",
  - jak w pkt 1. b.



- po wykonaniu powyższych czynności można przystąpić do układania stropu prefabrykowanego lub betonowania stropu wylewanego,
  - po ułożeniu stropu prefabrykowanego wykonuje się wieniec zbrojony górą i dołem po 2 śr. 10.
- W stropach wylewanych wieniec wykonuje się razem z betonowaniem stropu.
- po stężeniu wieńca, lecz nie wcześniej niż po 7 dniach w warunkach normalnego dojrzewania betonu, można przystąpić do wykonywania ścian i murów podokiennych następnej kondygnacji.

#### 6. Nadproża ścian wewnętrznych

Montaż nadproża w ścianach wewnętrznych odbywa się w sposób następujący z zachowaniem kolejności poszczególnych czynności:

- na wyrównanej i spoziomowanej powierzchni muru układa się poszczególne belki nadproży drzwiowych typu "D", dostosowane do otworów drzwiowych. Belki układa się na zaprawie cementowej 1:4. Spoiny między belkami winny być zalane zaprawą cementową.
- jak w pkt 1. b.
- po wykonaniu wypełnienia można przystąpić do wykonania muru naddrzwiowego, układania stropu i betonowania wieńca. Wieniec powinien być zbrojony, co najmniej górą i dołem po 1 śr. 10. pęknięcia itp.) roboty należy wstrzymać, a obiekt zabezpieczyć do przybycia Projektanta.

### 5.4. Fundamenty bezpośrednie

Fundamenty bezpośrednie posadowić na gruntach nośnych tj. na warstwach geotechnicznych nr III i IV.

Po wykonaniu wykopu potwierdzić zgodność faktycznych warunków gruntowych z przyjętymi na podstawie dostępnych badań gruntowych. Roboty prowadzić pod nadzorem geologicznym.

Nie wyklucza się konieczności lokalnego zwiększenia głębokości posadowienia lub gruntu w obszarze posadowienia bezpośredniego.

W przypadku wystąpienia gruntów nośnych poniżej poziomu 24,70 m n.p.m. zastosować schodkowe zejście ław fundamentowych do niższego poziomu. Zapewnić odwodnienie wykopu w trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych. Dno wykopu chronić przed rozmiękczeniem – zabezpieczyć natychmiast po odsłonięciu warstwą betonu B!) i grubości  $\geq 10\text{cm}$ .

### 5.5. Posadzki betonowe

Posadzki betonowe należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określać m.in. rodzaj posadzki, grubość warstw, klasę betonu, wielkości spadków, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.

Podkład pod posadzki powinien wykazywać wytrzymałość na ściskanie nie niższą niż: 10 Mpa

W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne w miejscach i o szerokości szczelin dylatacji konstrukcji budynku, oraz szczeliny:

a) izolacyjne:

- oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku,
  - dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
  - w miejscach, gdzie występują w podkładzie naprężenia rozciągające,
  - wzdłuż linii rozgraniczających wyraźnie odmienne obciążenia użytkowe lub różne rodzaje posadzki,
- b) przeciwskurczowe w odstępach nie większych niż 6m., przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekraczać:  $36\text{m}^2$  przy posadzkach z betonu zwykłego,  $12\text{m}^2$  przy posadzkach jednowarstwowych; mniejsze od podanych odstępu szczelin przeciwskurczowych należy stosować wszędzie tam, gdzie trzeba liczyć się z większym skurczem, np. na wolnym powietrzu.

Posadzki powinny być zbrojone z zastosowaniem siatki lub prętów ułożonych krzyżowo w środku grubości posadzki. Rodzaj i rozstaw zbrojenia określa dokumentacja projektowa.

#### Wykonanie posadzek betonowych i podłogi pod posadzki

Do wykonania posadzek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji.

Temperatura pomieszczeń powinna wynosić minimum  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Podłoże lub podkład powinny być trwałe, nieodkształcalne, o powierzchni czystej i szorstkiej, z podziałem na szczeliny dylatacyjne. Posadzki związane z podkładem powinny być układane metodą „świeże na świeże”. W posadzkach betonowych maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie może przekroczyć  $1/3$  grubości, natomiast przy posadzkach odpornych na ścieranie grubości powyżej 30mm – 16mm. Do mieszanki betonowej można dodawać dodatki chemiczne, na podstawie receptury wytwórni, uzgodnionej z Inżynierem. Mieszankę betonową posadzki należy dokładnie zagęścić, a powierzchnię wyrównać i zatrzeć na gładko.



Wykonana posadzka powinna być, przez co najmniej 7 dni chroniona przed wysychaniem i nie powinna być udostępniana do chodzenia wcześniej niż po 3 dniach od wykonania. Przez 28 dni powinna być chroniona przed mrozem.

### **5.6. Montaż stropu Teriva**

Warunki przystąpienia do robót:

- zgodność wykonania podpór stropu z dokumentacją techniczną
- wypoziomowanie podpór.
- Układanie i podpieranie belek:
- belki należy układać w rozstawie zależnym od typu,
- najmniejsza długość oparcia belek na podporze powinna wynosić 11cm,
- należy stosować podpory montażowe w ilości:
  - przy rozpiętości do 3,6 m – 1,
  - przy rozpiętości od 4,2-6,0 m – 2,
  - przy rozpiętości od 6,6-7,8 m – 3.
- przy rozpiętości stropu powyżej 6.0 m zaleca się montować belki z ujemną strzałką ugięcia do 2 cm.

#### Układanie pustaków.

Układanie pustaków należy prowadzić z pomostów roboczych umieszczonych na poziomie 60 cm poniżej dolnej powierzchni belek. Pustaki należy układać w jednym kierunku, prostopadłym do belek. Powierzchnie czołowe pustaków przylegające do wieńców, podciągów i belek powinny być zamknięte. Wieńce stropowe – wykonać zgodnie z projektem. Betonować równocześnie ze stropem.

Żebra rozdzielcze – wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zbrojenie nie mniejsze niż 2 pręty o 12 mm, strzemiona o średnicy 6 mm, co 45 cm.

#### Betonowanie stropu.

- przed betonowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia belek i pustaków stropu a także zbrojenie elementów monolitycznych stropu takich jak żebra, podciąg i wieńce.
- przed betonowaniem należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia i wszystkie elementy obficie poleć wodą.
- betonowanie należy wykonywać na całej rozpiętości posuwając się w kierunku prostopadłym do belek.
- Poziomy transport betonu po stropie może się odbywać taczkami o pojemności najwyżej 0,075 m<sup>3</sup>.

### **5.8. Powłoka antygraffiti**

Podłoże musi być odtłuszczone, suche i bez kurzu. Zalecamy bardzo dokładnie wyczyścić powierzchnię tj.:

- odkurzyć,
- zmyć wodą z detergentem (np. płyn do mycia naczyń) celem pozbycia się tłuszczu,
- wyczyścić (np. szczotkami ryżowymi w przypadku powierzchni betonowych
- następnie bardzo dokładnie i obficie spłukać wodą, – aby pozbyć się resztek detergentu,
- pozwolić powierzchni wyschnąć.

Jest to kluczowy proces dla przyczepności powłoki do podłoża. Proszę dokonywać aplikacji przy minimum 8° C

#### Aplikacja lakieru Anty Graffiti

Hydrograff HP to dwuskładnikowy, wodorozcieńczalny poliuretan. Słabe wymieszanie aktywatora z bazą może skutkować złą przyczepnością, matowym wykończeniem oraz powstawaniem pęcherzy powietrza.

#### **A. Mieszanie**

- Aktywator należy powoli dodać do bazy. Wymieszać mechanicznie, najlepiej za pomocą wiertarki na wolnych obrotach wyposażonej w mieszadło do mieszania farb, aby składniki się dobrze połączyły.
- Mieszać na wolnych obrotach, – aby za bardzo nie “napowietrzyć”.
- Z powodu różnicy w lepkości obu składników, zalecane jest zeszkrobanie bazy i utwardzacza z dna i ścianek puszek i dokładne wymieszanie ich.
- Należy mieszać aż do uzyskania jednolitej masy około 3-5 minut dla 5 l opakowania.
- Indukcja: po zmieszaniu należy odczekać około 5-10 minut w celu pozbycia się pęcherzy powietrza.
- Czas stosowania: po wymieszaniu: 2 godziny.

Po tym czasie od wymieszania nie nadaje się do użycia!!

Nawet jeżeli da się nim malować po 2 godzinach - to powłoka traci przyczepność, wytrzymałość oraz połysk.

- W wysokich temperaturach skraca się czas stosowania produktu!

- W razie potrzeby należy podzielić puszkę na dwie lub trzy części, aby po wymieszaniu zdążyć wykorzystać całą farbę.

#### B. Aplikacja - 1 warstwa

- Na powierzchnie gładkie i zwarte produkt można nakładać w jednej warstwie. W przypadku powierzchni chłonnych, strukturalnych (np. powierzchnie tynkowane) sugerowane jest stosowanie dwóch powłok lakieru antygraff.
- Wydajność produktu to 6-10m<sup>2</sup>/l.
- UWAGA: Nie nakładać grubych powłok (mniej niż 6m<sup>2</sup> z litra). Lepiej nałożyć 2 cienkie powłoki niż 1 grubą. Gruba powłoka wydłuża czas schnięcia. Przy grubej powłoce mogą powstać pęcherzyki, gdyż gruba powłoka uniemożliwia wydostanie się CO<sup>2</sup>. Uzyskujemy przy niej także gorsze właściwości, stąd...
- Przy pierwszej powłoce do produktu należy dodać 10% wody. Rozcieńczenie ułatwia aplikację i zapobiega nakładaniu zbyt grubych powłok. Rozcieńczamy po wymieszaniu aktywatora z bazą 1/2
- W przypadku wysokich temperatur:  
Nie zaleca się aplikacji w warunkach szybkiego schnięcia (bardzo wysokie temperatury, wiatr, aplikacja w pełnym słońcu). W przypadku zbyt szybkiego wysychania może wystąpić ryzyko wystąpienia efektu podwójnego krycia (widać gdzie wałkiem malowaliśmy dwukrotnie). Jeżeli aplikacja musi być dokonywana w warunkach szybkiego schnięcia, sugerujemy rozcieńczanie do 20% wodą.

#### C. Aplikacja - 2 warstwa

- Jeżeli zachodzi potrzeba, drugą powłokę nakładamy po min. 8 godz., max. 24 godz.(przy 20°C) po aplikacji 1 warstwy.
- Po 24-48 godz. powłoka staje się bardzo zwarta i możemy mieć problem z przyczepnością kolejnych warstw.

Usuwanie graffiti można przeprowadzać po upływie 7 dni od naniesienia ostatniej warstwy (przy temp. 20°C), ponieważ po takim czasie produkt uzyskuje pełną odporność chemiczną. Graffiti, które powstanie wcześniej może być ciężko zmywalne, a próby usunięcia mogą znacznie naruszyć świeżo naniesioną powłokę ochronną.

## 6. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli, jakości robót

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w OST „Ogólna Specyfikacja Techniczna”.

### 6.2. Badanie zbrojenia

Kontrola, jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

### 6.3. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni. 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-B-06250. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na

próbkach wyciętych z konstrukcji. 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. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni. Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących, jakości betonu i stosowanych materiałów. 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. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

<b>Badanie mieszanki betonowej</b>	<b>Urabialność</b>	<b>PN-B-06250</b>	<b>Przy rozpoczęciu robót</b>
j.w.	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
Badanie betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	Wytrzymałość na ściskanie-badania nieniszczące	PN-B06261 PN-B06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	Nasiąkliwość	PN-B06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m3 betonu
j.w.	Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

#### **6.4. Tolerancja wykonania**

##### **6.4.1. Wymagania ogólne**

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

##### **6.4.2. System odniesienia**

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN- 87/N-02251 i PN-74/N-02211. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

##### **6.4.3. Fundamenty ( ławy-stopy )**

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

- 10 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

- $\pm 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.4.4. Przekroje

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru li przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:
  - $\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - $\pm 0,02$  li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:
  - $\pm 0,04$  li lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - $\pm 0,02$  li lub 5 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:
  - 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:
  - 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.4.5. Powierzchnie i krawędzie

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 7 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 10 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 6 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 4 mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:
  - $-L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $-L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2,
- Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:
  - 4 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 6.4.6. Otworki i wkładki

- Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:
- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

### 6.5. Posadzki betonowe

#### Badania w czasie robót

Dostarczone na plac budowy materiały należy kontrolować pod względem ich, jakości.

Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z Inspektorem nadzoru. Kontrola, jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną wyżej.

oraz na sprawdzeniu właściwości technicznych dostarczonego wyrobu na podstawie tzw. badań doraźnych.

Wyniki badań materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy akceptowane przez Inspektora budowy.

#### Badania w czasie odbioru

Badania podkładów wyrównawczych i spadkowych powinny być przeprowadzane w sposób umożliwiający ocenę wszystkich wymagań a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej (przez oględziny i pomiary)
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców.

Prawidłowości wykonania podkładów przez sprawdzenie:

- równości płaszczyzny poziomej lub pochylonej, zgodnie z ustalonym spadkiem przy użyciu dwumetrowej łąty, przykładanej w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 2mm.
- odchylenia powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinny przekraczać 2 mm długości łąty i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w OST „Ogólna Specyfikacja Techniczna”. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

### **7.2. Jednostki obmiarowe**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1m<sup>3</sup> dla robót żelbetowych, betonowych
- 1 mb dla nadproży,
- 1 mb długości pała określonej średnicy. Do długości pała nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu,
- 1 m<sup>2</sup> dla podkładów betonowych,

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Ogólna Specyfikacja Techniczna”. Czynności odbiorowych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie kontroli, jakości dostarczonych materiałów, wykonanych robót potwierdzonych odpowiednimi protokołami i zapisami w Dzienniku Budowy, na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganym zakresem robót. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót fundamentowych polega na sprawdzeniu prawidłowości ich usytuowania w planie poziomu posadowienia zgodnie z dokumentacją (Projekt), prawidłowością wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich i żelbetowych. Wyniki odbiorów powinny być zapisane w Protokołach odbioru robót zanikających. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 5 cm. Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 2 cm. Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać 2 cm. Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, Odbiór robót betonowych odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu warunków projektowych i ST.

#### Pale

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nienadających się do usunięcia, lecz niezagrożających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.



- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku, gdy potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie, których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

#### Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

#### Odbiory końcowe

Dla odbioru końcowego wymagane są: dokumentacja powykonawcza, atesty na zastosowane materiały, wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482, wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

#### Odbiór podłoża

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania podkładów.

Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić z zanieczyszczeń.

#### Odbiór podkładów i podłoża

Odbiór gotowych podkładów przeprowadzać zgodnie z normą PN-62/B-10145 „Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

Odbiór następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określa dokumentacja projektowa a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane podczas prac. Zgodność wykonania wykładzin stwierdza się na podstawie porównania wyników badań kontrolnych wymienionych w pkt 6 z wymaganiami i tolerancjami podanymi w pozostałych punktach.

Podkłady powinny być odebrane, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne.

Odbiór powinien obejmować sprawdzenie:

- wytrzymałości podkładu na ściskanie i zginanie przez ocenę laboratoryjnie przeprowadzonych próbek kontrolnych pozostawionych w czasie wykonywania robót
- równości podkładu
- odchyleń od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwu metrowej łąty i poziomnicy, odchylenia mierzyć z dokładnością do 1 mm.
- wyglądu zewnętrznego przez ocenę wzrokową
- prawidłowości ukształtowania powierzchni,
- prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych i przeciwskurczowych,
- prawidłowości wykonania spadków,

Odbiór gotowych podkładów i podłoża powinien być potwierdzony protokołem, który zawiera:

- ocenę wyników badań
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości usunięcia.
- stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Ogólna Specyfikacja Techniczna”.

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie. Podstawą płatności jest cena ofertowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej.

Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania niezbędne do wykonania w celu osiągnięcia zakładanej, jakości danego elementu, uwzględniając wszelkie roboty wynikające z wiedzy technicznej oraz technologii składające się na wykonanie wycenianej roboty.

#### Cena jednostkowa jest wartością uśrednioną i obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- wewnętrzny transport materiałów i narzędzi,
- przygotowanie, ustawienie, obsługę i usunięcie niezbędnych rusztowań, pomostów i zabezpieczeń,
- przygotowanie wszystkich materiałów i narzędzi oraz sprzętu zgodnie z ich instrukcją technologiczną,
- roboty montażowe płyt oraz belek stalowych,
- wylewki cementowe,
- oczyszczenie terenu z resztek materiałów stanowiących własność Wykonawcy,

- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- unieszkodliwienie odpadów,
- utrzymanie miejsca robót,
- uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.
- dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników produkcji,
- wykonanie i rozbiórka deskowań,
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, pielęgnacją i wszystkimi pracami dodatkowymi,
- prace związane z izolacją fundamentów,
- prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie - będących własnością wykonawcy - materiałów z placu budowy.
- przygotowanie i montaż zbrojenia/.

Cena jednostkowa 1 mb pala obejmuje:

- zapewnienie wszystkich czynników produkcji, czyli zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót będących tematem niniejszej SST;
- dostarczenie wyposażonej w nakładki gumowe na gąsienice wiertnicy na plac budowy;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- dostawa betonu wg SST D-13.01.00;
- wykonanie pali;
- dostawa i wykonanie zbrojenie pali wg SST D-12-01-03;
- montaż zbrojenia;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych;
- wykonanie projektu organizacji ruchu na czas robót i jego uzgodnienie z Nadzorem;
- wykonanie oznakowania organizacji ruchu zgodnie z ww. projektem;
- utrzymanie ww. oznakowania w czasie prowadzenia robót;
- likwidacja ww. oznakowania po zakończeniu robót (po wybudowaniu ekranów).

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają, jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

## **10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

### **10.1. Związane normatywy**

WTWO Robót Budowlano-montażowych - Tom I - Budownictwo ogólne:

- Rozdział I - Warunki Ogólne Wykonania
- Rozdział 5 - Deskowania
- Rozdział 6 - Roboty betonowe
- Rozdział 7 - Zbrojenia
- Rozdział 8 - Konstrukcje drewniane
- Rozdział 12 - Betonowe elementy prefabrykowane

### **10.2. Zalecane normy**

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym tematem normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym

- PN-B-01801 Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawy projektowania
- PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowe
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
- PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.

- PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola, jakości.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
- PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
- PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
- PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
- PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
- PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm<sup>3</sup> metodą wersenianową.
- PN-C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem ohydroksyrtęciobenzoesowym.
- PN-C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkuryme-tryczną.
- PN-C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chloru i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jodometryczną
- PN-C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. Oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-02481: 1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-B-02479: 1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
- PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania
- PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-EN 1536: 2010 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.