

Inwestor:



**PŁOCK**

**Gmina Miasto Płock  
Stary Rynek 1  
09-400 Płock**

Jednostka Projektowa:

**Multiconsult**  
POLSKA

**Multiconsult Polska sp. z o.o.  
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa**

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze</b>
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Adres i kategoria obiektu budowlanego:	Województwo - Mazowieckie Powiat - Płock Gmina - Płock działki nr ewid. 379/3, 379/7 obręb 0008 przy ul. Parowa Kategoria VIII
Nazwa opracowania:	<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót M.01 - Wykonanie ścianki szczelnej M.02 - Wykonanie oczepu żelbetowego M.03 - Kotwy gruntowe</b>

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Numer uprawnień budowlanych:	Podpis:	
Opracowujący	mgr inż. Mateusz Stelmach	-		
Projektant	mgr inż. Paweł Ziobroń	MAP/0403/POOK/11		
Projektant	mgr inż. Wojciech Sanecki	MAZ/1076/PBKb/21		
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Rezwiakow	MAZ/0873/PBKb/19		
Nr Umowy:	Data opracowania:		Nr egzemplarza:	Rewizja:
<b>95/WIR/Z/850/2023</b>	<b>marzec 2024 r.</b>			<b>00</b>

Inwestor:



Gmina Miasto Płock  
Stary Rynek 1  
09-400 Płock

Jednostka Projektowa:

**Multiconsult**  
POLSKA

Multiconsult Polska sp. z o.o.  
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze</b>
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Adres i kategoria obiektu budowlanego:	Województwo - Mazowieckie Powiat – Płock Gmina – Płock działki nr ewid. 379/3, 379/7 obręb 0008 przy ul. Parowa Kategoria VIII
Nazwa opracowania:	<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót M.01 – Wykonanie ścianki szczelnej</b>

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Numer uprawnień budowlanych:	Podpis:
Opracowujący	mgr inż. Mateusz Stelmach	-	
Projektant	mgr inż. Paweł Ziobroń	MAP/0403/POOK/11	
Projektant	mgr inż. Wojciech Sanecki	MAZ/1076/PBKb/21	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Rezwiakow	MAZ/0873/PBKb/19	

Nr Umowy: <b>95/WIR/Z/850/2023</b>	Data opracowania: <b>marzec 2024 r.</b>	Nr egzemplarza:	Rewizja: <b>00</b>
---------------------------------------	--	-----------------	-----------------------

## 1 Wstęp

### 1.1 Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wytyczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn: „*Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa, (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze*”.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują

- Bulwar - z profili stalowych GU 8N długości 6m
- oczep żelbetowy grubości 60cm i wysokość 45cm z betonu mi C30/37

Przed przystąpieniem do robót umocnienia typ ścianka szczelna należy wykonać roboty przygotowawcze zgodnie z Projektem.

### 1.4 Podstawowe określenia.

Określenia podane w niniejszym Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywania robót oraz za zgodność z dokumentacją, STWiORB, poleceniami Inżyniera, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

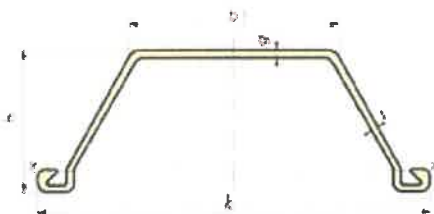
## 2 Materiały

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.1 Grodzice GU-8N

Produkowane zgodnie z normą PN-EN 10248-2

Wymiary, gatunek, powierzchnia, atest i tolerancja wg normy PN-EN 10204



## 2.2 Oczep żelbetowy

Oczep żelbetowy z Betonu C30/37 Wg wymagań STWiORB M.02.

## 3 Sprzęt

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pograżania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic)

Grodzice mogą być pograżane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pograżania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy elementów infrastruktury i instalacji podziemnych. Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót. Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

## 4 Transport

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach projektowanych. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

## 5 Wykonanie robót

### 5.1 Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą,
- przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych co umożliwi uprzednie wykonanie wykopów kontrolnych w celu potwierdzenia lokalizacji instalacji.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezinventaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy.

#### 5.1.1 Pogrążanie grodzic - metody

Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania dobrać tak, aby nie generować nadmiernych drgań, które mogłyby negatywnie wpływać na znajdujące się w pobliżu instalacje.

Zaleca się przeprowadzenie próbnego pogrążania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pogrążeń grodzic mogą być wykorzystane do potwierdzenia poprawności wyboru metody pogrążania grodzic oraz zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic.

#### 5.1.2 Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie. Jeśli grodzice nie były

dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami. Sparowane grodzice przywożone są w miejsce pograżania i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pala.

#### **Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania**

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

**Pochylenie się grodzic w osi ścianki.** Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,
- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pograżanie grodzic z prowadzeniem,
- pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyłeń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

**Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.** W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic, których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.

**Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.** Wskutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wyprężenia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pogrążanych grodzic,
- pogrążanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

#### **Ramy prowadzące**

W celu uzyskania dużej dokładności pogrążania ścianki można przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe lub dwupoziomowe drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pogrążanych grodzic).

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować, jeżeli sprzęt do pogrążania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący, który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pogrążania.

#### **Pogrążanie ścianki**

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. W związku z tym należy zachować specjalną ostrożność i zminimalizować drgania w taki sposób by nie szkodzić istniejącej infrastrukturze.

Pogrążanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drgań na otaczające podłoże.

Tam, gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pogrążania grodzic zabiegu podpłukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

#### **Metody wspomagające**

W przypadku występowania trudności w procesie pogrążania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody,
- b) podpłukiwanie wysokociśnieniowe,
- c) wstępne wiercenie („podwiercanie”), z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej,

**Podpłukiwanie niskociśnieniowe** z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach, gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pogrążaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podpłukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pogrążaniem grodzic.

**Podpłukiwanie wysokociśnieniowe** może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu.

Podczas podpłukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

**Wstępne wiercenie** wykonuje się czasami przed pogrążaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe z rurą lub bez rury osłonowej. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pogrążania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pogrążania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podpłukiwać grodzic pogrążanych we wcześniej rozwiercony grunt, gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

## 5.2 Wykonanie głowicy

Roboty betoniarskie wykonać zgodnie z wymaganiami STWiORB M.02 Wykonanie oczepu żelbetowego.

## 6 Kontrola jakości robót.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Zamawiający/Nadzór Autorski wpisem do dziennika budowy.

### 6.2 Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt;
- materiały.



### 6.3 Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu zakotwienia ściany typu i długości kotew;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w elementach infrastruktury sąsiadującej przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- głębokość wbicia ścianki.

Należy prowadzić z odpowiednią dokładnością, okresowe pomiary przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej oraz w celu potwierdzenia skuteczności zabezpieczenia skarpy wykonaną konstrukcją.

### 6.4 Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

- położenie głowic grodzic według planu pogrążania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki:  $e = 50\text{mm}$ );
- pochylenie grodzic od pionu:  $i = i_{max} = 1\%$  (0,01m/m);

Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze.

## 7 Odbiór robót

### 7.1 Zasady dotyczące odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pogrążania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,

- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

## 8 Podstawa płatności

Cena ryczałtowa obejmuje wykonanie i odebranie kompletnego obiektu wykonanego według wymagań dokumentacji projektowej i STWiORB.

## 9 Przepisy związane

- [1]. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- [2]. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [3]. PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [4]. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [5]. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [6]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [7]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [8]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [9]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- [10]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11]. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [13]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [14]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.
- [15]. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodzie
- [16]. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- [17]. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

Inwestor:



**PŁOCK**

**Gmina Miasto Płock  
Stary Rynek 1  
09-400 Płock**

Jednostka Projektowa:

**Multiconsult**  
POLSKA

**Multiconsult Polska sp. z o.o.  
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa**

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze</b>
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Adres i kategoria obiektu budowlanego:	<b>Województwo - Mazowieckie Powiat – Płock Gmina – Płock działki nr ewid. 379/3, 379/7 obręb 0008 przy ul. Parowa Kategoria VIII</b>
Nazwa opracowania:	<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót M.02 – Wykonanie oczepu żelbetowego</b>

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Numer uprawnień budowlanych:	Podpis:
Opracowujący	mgr inż. Mateusz Stelmach	-	
Projektant	mgr inż. Paweł Ziobroń	MAP/0403/POOK/11	
Projektant	mgr inż. Wojciech Sanecki	MAZ/1076/PBKb/21	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Rezwiakow	MAZ/0873/PBKb/19	

Nr Umowy: <b>95/WIR/Z/850/2023</b>	Data opracowania: <b>marzec 2024 r.</b>	Nr egzemplarza:	Rewizja: <b>00</b>
---------------------------------------	--	-----------------	-----------------------

## 1 Wstęp

### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wytyczne do wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn: „Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa, (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze”.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

STWiORB obejmuje warunki wykonywania oczepu żelbetowego.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie betonu klasy C30/37,
- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie oczepów w deskowaniu umożliwiającym nadanie elementom przewidzianego w dokumentacji projektowej kształtu,

### 1.4 Określenia podstawowe

**Beton** – beton w konstrukcjach monolitycznych o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C30/37.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. C30/37) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; gdzie wytrzymałość na ściskanie dla betonu C30/37  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ .

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym zebrowane o średnicy 8mm do 16mm.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

**Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową pod kątem:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia jezdni.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania dotyczące betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji cyklicznie mokry i suchy wystający ponad skarpę, nie osłonięty klasa ekspozycji XC4.

### 2.2 Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1 Cement

Do wykonania betonu w elementach ocze pu powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1.

#### 2.2.2 Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

#### 2.2.3 Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Dopuszcza się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1. Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2.

#### 2.2.4 Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Nadzorowi Autorskiemu do zatwierdzenia.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być mniejszy niż 0,45.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: min S3 (od 100mm do 150mm).

## 2.3 Wymagania dotyczące stali

### 2.3.1 Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do oczeput żelbetowego objętego niniejszym opracowaniem stosuje się stal: klasa A-IIIIN, gatunek B500 SP

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

### 2.3.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023-06.

### 2.3.3 Wady powierzchniowe

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

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeśli nie przekraczają 0,5 mm.

## 3 Sprzęt

### 3.1 Sprzęt do wykonania mieszanki betonu

Z uwagi na charakter inwestycji należy dostarczyć na plac budowy gotową mieszankę betonową o odpowiednich parametrach z certyfikowanej betoniarni.

### 3.2 Sprzęt używany do wykonania zbrojenia

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo ostony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 4 Transport

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.

### 4.1 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu betonu

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nieodpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

### 4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5 Wykonanie robót

### 5.1 Roboty betonowe – zalecenie ogólne

#### 5.1.1 Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

#### 5.1.2 Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,

- sposób transportu mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

## 5.2 Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

## 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.).

### 5.3.1 Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

W trakcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki. Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić odpowiednią szczelność.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji.

Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.



## 5.3.2 Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

## 5.3.3 Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

### 5.3.3.1 Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

### 5.3.3.2 Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

#### Wymagania ogólne

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie),
- przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:
  - w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
  - przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 30 min.

### 5.3.3.3 Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość.

Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedna hałdę i rozprowadzenie jej za pomocą wibratorów.

#### 5.3.3.4 Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem.

#### 5.3.4 Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

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

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

### 5.3.5 Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni – przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
- przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej trzy razy na dobę,
- - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Temperatura wody do pielęgnacji betonu powinna być dostosowana do temperatury powierzchni elementu i temperatury otoczenia. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),

- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwanych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

### 5.3.6 Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

### 5.3.7 Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię oczepu powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm,
  - 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,
  - gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5mm,
  - wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

### 5.3.8 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,

– roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 5.4 Wykonanie zbrojenia

### 5.4.1 Przygotowanie zbrojenia

#### 5.4.1.1 Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

#### 5.4.1.2 Prostowanie prętów

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

#### 5.4.1.3 Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym lub szlifierką kątową.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

## 5.4.2 Montaż zbrojenia

### 5.4.2.1 Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal B500 SP (AIII-N). 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 zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie słonej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić, co najmniej 0,05m.

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

## 5.5 Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Należy sprawdzić, czy dostarczana mieszanka betonowa odpowiada wymaganiom projektowym oraz czy jest zgodna z wymaganiami normy PN-EN 206. Badanie betonu należy przeprowadzić w przypadku wątpliwości co do jego jakości wg zapisów PN-EN 13791.

## 5.6 Badania i odbiory konstrukcji betonowych

### 5.6.1 Badania w czasie budowy

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-B-06250 i PN-B-06251.

Sprawdzenie ściany oporowej należy wykonać przez:

- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

### 5.6.2 Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie: podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów, rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

### 5.6.3 Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

## 5.7 Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowań lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

## 5.8 Kontrola zbrojenia

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%;
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm;

- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25mm;
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce.
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie;
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm;
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

## 6 Obmiar robót

Zgodnie z zapisami Kontraktu.

## 7 Odbiór robót

### 7.1 Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót poprzez Nadzór autorskich.

## 8 Podstawy płatności

Zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 9 Przepisy związane

### 9.1 Normy dotyczące betonu

PN-B-0625	Beton zwykły
PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku;
PN-EN 197-2	Cement Część 2: Ocena zgodności;
PN-EN 196-21	Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 196-3	Metody badania cementu - Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu (zmiana A1)
PN-B-06714.00	Kruszywa mineralne - Badania - Postanowienia ogólne
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne - Badania - Podział, terminologia
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-EN 933-1	2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.

PN-B-06714-34/A1	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej (zmiana A1)
PN-B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych
PN-B-06714/48	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.
PN-EN 1008	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne - Wymagania i badania przy odbiorze
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-E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne
PN-H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215	Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
PN-H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-H-04408	Technologiczna próba zginania.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju



Investor:



**PŁOCK**

**Gmina Miasto Płock  
Stary Rynek 1  
09-400 Płock**

Jednostka Projektowa:

**Multiconsult**  
POLSKA

**Multiconsult Polska sp. z o.o.  
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa**

Nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Poprawa stateczności zbocza wzdłuż ul. Parowa (przedłużenie ul. Kazimierza Wielkiego) - prace przygotowawcze</b>
Stadium:	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Adres i kategoria obiektu budowlanego:	Województwo - Mazowieckie; Powiat – Płock; Gmina – Płock działki nr ewid. 379/3, 379/7 obręb 0008 przy ul. Parowa Kategoria VIII
Nazwa opracowania:	<b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót M.03 – Kotwy gruntowe</b>

Funkcja:	Imię i nazwisko:	Numer uprawnień budowlanych:	Podpis:
Opracowujący	mgr inż. Mateusz Stelmach	-	
Projektant	mgr inż. Paweł Ziobroń	MAP/0403/POOK/11	
Projektant	mgr inż. Wojciech Sanecki	MAZ/1076/PBKb/21	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Rezwiakow	MAZ/0873/PBKb/19	

Nr Umowy: <b>95/WIR/Z/850/2023</b>	Data opracowania: <b>marzec 2024 r.</b>	Nr egzemplarza:	Rewizja: <b>00</b>
---------------------------------------	--	-----------------	-----------------------

## 1 Wstęp

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem Kotew Gruntowych.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Przykładowa Specyfikacja Techniczna może służyć do opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, która jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup elementów do wykonania kotew gruntowych,
- wykonanie samowiercących kotew gruntowych iniekcyjnych poprzez odwiercenie otworu z jednoczesną iniekcją i montażem zbrojenia.

Kotwy gruntowe wykonywane będą jako element stabilizujący ściankę oporową z grodzic.

### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 1.4.1 Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje się Kotwy powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy, dostępne informacje o istniejących fundamentach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska,
- projekt wykonawczy,
- na życzenie zamawiającego Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące Kotwy albo uzgodniona przez nie.

#### 1.4.2 Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach kotew.

#### 1.4.3 Zgodność z dokumentacją

Kotwy należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków gruntowych z podanymi w dokumentacji lub w przypadku innych nieprzewidzianych okoliczności, należy powiadomić projektanta oraz przeanalizować potrzebę odpowiednich zmian konstrukcji i sposobu wykonania robót.

#### 1.4.4 Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

## 2 Materiały

### 2.1 Zaczyn cementowy

Przy wykonywaniu Kotew z użyciem zaczynów cementowo-wodnych stawiane są następujące wymagania materiałowe:

- należy stosować cement portlandzki CEM I 32,5, CEM I 42,5 R, CEM I 52,5 R; stosunek c/w 1,5 ÷ 2/1, zaleca się stosować cement workowany z dozowaniem ręcznym, zaczyn cementowy należy przygotowywać na miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku,
  - zaczyn cementowy bezpośrednio po przygotowaniu powinien być pompowany przez rdzeń urządzenia wierzącego do otworu kotwy,
  - wytrzymałość kamienia cementowego powinna być określona w projekcie; należy wyrywkowo dokonać kontroli wytrzymałości próbek zaczynu kotew – zaleca się pobrać próbki z 10% ogólnej liczby kotew,
  - każda partia stosowanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości,
- woda do zaczynu cementowego powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

## 2.2 Zbrojenie

Do zbrojenia kotew należy używać systemowych żerdzi samowiercących. Stal dostarczona na budowę powinna mieć DWU wydaną przez producenta. Zbrojenie powinno być zgodne z PT i ST. Samowiercące kotwy gruntowe wykonywane są przy użyciu kompletnego zestawu w skład którego wchodzi: końcówka wiertnicza, żerdzie, łączniki do żerdzi, elementy dystansowe oraz elementy tworzące głowicę kotwy: płyta oporowa, nakrętka. Zestaw ten umożliwia jednoczesne wiercenie, iniekcję oraz montaż zbrojenia kotwy. Dopuszcza zastosowanie systemów innych dostawców niż zaproponowane w projekcie pod warunkiem zapewnienia równoważnej nośności kotwy.

## 3 Sprzęt

Narzędzia wiercące oraz sprzęt iniekcyjny należy dostosować do warunków gruntowych oraz do typu wykonywanych kotew gruntowych. Należy zastosować wiertnicę hydrauliczną, wyposażoną w głowicę obrotowo-udarową. Użyty zestaw iniekcyjny ma zapewnić wydatek min. 90 l/min i ciśnienie tłoczenia min. 4 MPa.

Zestaw urządzeń do mieszania powinien zapewniać bardzo dokładne wymieszanie iniektu i stabilizowanie jego struktury do momentu zasadniczego procesu iniekcji.

Sprzęt używany do wykonania kotew iniekcyjnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4 Transport

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania kotew powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

### 4.2 Środki transportu

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu może odbywać się odpowiednimi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## 5 Wykonanie robót

### 5.1 Wyznaczenie osi kotew

Punkty wyznaczające osie kotew powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy. Dopuszczalne odchyłki rozmieszczenia kotew w terenie powinien określać projekt technologiczny kotwienia albo powinny być uzgodnione z Nadzorem Budowy.

## 5.2 Sposób wykonania robót

Żerdzie wraz z łącznikami, elementami dystansowymi i końcówką wiertniczą tworzą kompletny zestaw będący konstrukcją kotwy jednocześnie wykorzystywany do wiercenia otworu (przewód wiertniczy) i iniekcji (przewód iniekcyjny). Podczas wykonywania kotew należy stosować płuczkę cementową – zaczynem cementowym o stosunku wodno-cementowym zgodnie z p. 2.1. Zaczyn jest wytłaczany do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej. Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. Po dowierceniu zadanej długości otworu rozpoczyna się iniekcję końcową. Poprzez obracający się przewód wiertniczy tłoczony jest zaczyn cementowy. Otwór jest iniekowany od dna do wierzchu. Cały zestaw pozostaje w otworze i pełni funkcję zbrojenia kotwy. Po upływie ok. 30 min. Od iniekcji końcowej możliwe jest przeprowadzenie iniekcji wtórnej poprzez dotłoczenie wnętrzem żerdzi dodatkowej ilości iniektu. Iniekcję wtórną stosuje się w przypadku dużych ucieczek iniektu tzn. gdy ilość wtłaczanego iniektu końcowego przekracza 4 x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu. Podczas prowadzenia prac należy stosować się do zaleceń KOT lub wytycznych producenta systemu, w szczególności zabrania się łączenia żerdzi poprzez spawanie.

## 5.3 Roboty wykończeniowe

Głowice kotew należy oczyścić i usunąć warstwę zanieczyszczonego tworzywa lub uszkodzonego w czasie jego formowania. Ze zbrojenia kotwy wystającego ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

## 6 Kontrola jakości

### 6.1 Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie. Ponadto kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do wykonania kotew,
- zgodność z Dokumentacją Projektową warunków gruntowych, usytuowania kotew i ich długości,
- wytrzymałość na ścislenie zaczynu użytego do formowania kotew; z 10% kotew należy pobrać próbki i przekazać do zbadania wytrzymałości związanego zaczynu,
- nośność kotew o ile takie badanie jest przewidziane w projekcie lub polecane przez nadzór inwestorski; w przypadku konstrukcji tymczasowych, jeśli akceptuje to projektant, nie wymaga się próbnych obciążeń kotew, w innych przypadkach należy stosować się do zaleceń „PN-EN 1537 Wykonawstwo specjalistycznych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe.”

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane dotyczące wykonania kotew i umieszcza je w metrykach wykonania kotew.

## 6.2 Kontrola warunków gruntowych

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji.

Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory mostu lub grupy kilku kotew, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Ewentualne przeprojektowanie winno być zaakceptowane przez Inżyniera i nadzór autorski.

## 6.3 Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana jest wg zasad określonych w Projekcie Technicznym i w pkt.2 niniejszej ST.

## 6.4 Kontrola robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową

Dla każdego kotew należy sporządzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- numer kotew,
- datę wykonania
- sprzęt użyty do wykonania
- średnicę wiercenia i uformowanego trzonu,
- rzędną głowicy,
- rzędną podstawy,
- warunki gruntowe,
- rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- objętość wtłoczonego zaczynu (dm<sup>3</sup>) lub ilość zużytego cementu (kg),

## 6.5 Tolerancje wykonania

- Rozstaw kotew :  $\pm 5$  cm,
- głębokość formowania kotew: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),

- wytrzymałość na ściskanie zaczynu użytego do formowania trzonu: -5 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

## 7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 metr (mb) długości wykonanej i odebranej kotwy określonej średnicy i długości wraz z jego głowicą. Do długości kotwy nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

W przypadku wykonywania badań nośności kotew, jednostką obmiaru jest każde badanie wykonane w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

## 8 Odbiór robót

### 8.1 Zakres odbiorów

Odbiorom podlegają:

- materiały,
- wykonane Kotwy.
- Końcowego odbioru dokonuje się na podstawie:
  - rysunków z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
  - metryk kotew,
  - stwierdzenia zgodności zakresu robót z założonym w Dokumentacji Projektowej,
  - stwierdzenia uzyskania parametrów założonych w Dokumentacji Projektowej na podstawie badań określonych w pkt 6 niniejszej ST.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami Specyfikacji.

Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8.2 Sposób postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań

W przypadku uzyskania negatywnych wyników badań Autor Dokumentacji Projektowej powinien stwierdzić:

- czy nie uzyskanie pozytywnych wyników badań jest skutkiem nie spełnienia wymogów niniejszej ST lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też jest to wynik rozbieżności rzeczywistych warunków gruntowych od określonych w dokumentacji geologicznej,
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kotew celem uzyskania wymaganej nośności fundamentu.

Jeśli potrzeba wykonania dodatkowych kotew nie jest spowodowana winą Wykonawcy, roboty będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

## 9 Podstawa płatności

Płaci się za odebraną ilość metrów [m] wykonanych kotew wg ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji tj.:

- materiały,
- dostarczenie, zainstalowanie, późniejszy demontaż i odwiezienie sprzętu,
- wytyczenie osi kotew,
- wykonanie kotew,
- pobieranie prób do badań wytrzymałościowych,
- wykonanie geodezyjnego operatu powykonawczego,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- wykonanie badań kontrolnych,
- uporządkowanie miejsca pracy.

Płaci się za każde badanie nośności przeprowadzone na podstawie dyspozycji projektu lub nadzoru inwestorskiego; warunkiem jest przeprowadzenie programu badania w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

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