



ul. Kopernika 78; 81-456 Gdynia,
tel. 58-622-37-87, fax 58-622-96-56

www.wuprohyd.pl e-mail: biuro@wuprohyd.pl

PROJEKT NR: 2 / NEPTUN II / Z1

INWESTOR: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście; ul. Bytomska 7; 70 - 603 Szczecin

ZADANIE INWESTYCYJNE:

Budowa Terminalu Instalacyjnego w Świnoujściu dla obsługi Morskich Farm Wiatrowych w ramach zadania inwestycyjnego pn.:

„Budowa zdolności przeładunkowej portu morskiego w Świnoujściu do obsługi potrzeb morskiej energetyki wiatrowej”

Część V SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02.00 BRANŻA HYDROTECHNICZNA – Rewizja A

ADRES INWESTYCJI: Obręb ewidencyjny: 0014 Warszów i 0013 Ognica

Działki wodne:

nr 1/18 – 0014 Warszów Wł. Skarb Państwa / Prezydent Miasta Świnoujście, udział 1/1 – Trwały zarząd – Urząd Morski w Szczecinie

nr 3/2 – 0013 Ognica; Wł. Skarb Państwa / Prezydent Miasta Świnoujście, udział 1/1 – Trwały zarząd – Urząd Morski w Szczecinie

Działki lądowe:

nr 245/5; nr 244 – 0014 Warszów; Własność Skarb Państwa – wieczyste użytkowanie; Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A

nr 246 – 0014 Warszów - Własność Skarb Państwa – wieczyste użytkowanie – Zarząd Morskiego Portu Szczecin Świnoujście S.A.

**KOD CPV: 45240000-1 BUDOWA OBIEKTÓW INŻYNIERII WODNEJ
45241000-8 BUDOWA PORTÓW**

KATEGORIA OBIEKTU: XXI

PROJEKTANT	WYSZCZEGÓLNIENIE	DATA	PODPIS
Projektant branża hydrotechniczna	mgr inż. Paweł Szawłowski upr. bud Nr POM/0129/POOK/09, spec. Konstrukcyjno-budowlanej		
Sprawdzający branża hydrotechniczna	mgr inż. Mieczysław Korzeński upr. bud Nr 232/Gd/99, spec. Konstrukcyjno-budowlanej		



PORT SZCZECIN-ŚWINOUJŚCIE

Wykaz rewizji wprowadzonych do dokumentacji projektowej:**Część V****SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH****ST-02.00 BRANŻA HYDROTECHNICZNA – REWIZJA A**

Rewizja	Opis rewizji	Data
A	Zmiana wartości parametrów zasypu - p. 2.2 – <i>Kąt tarcia min. $f=31^\circ$ (zmiana z $f=32^\circ$)</i> – <i>Nasyp zaleca się wykonać z mineralnych gruntów gruboziarnistych o wskaźniku różnoziarnistości $Cu \geq 4$ (zmiana z $Cu \geq 6$)</i>	10.08.2023 r.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-01.00	Wymagania ogólne
ST-02.00	Branża hydrotechniczna
ST-03.00	Branża drogowa
ST-04.00	Branża sanitarna
ST-05.00	Branża elektryczna
ST-06.00	Roboty czerpalne

ST-02.00 BRANŻA HYDROTECHNICZNA

Budowa Terminalu Instalacyjnego w Świnoujściu dla obsługi Morskich Farm Wiatrowych

Spis treści:

ST-02.01	ROBOTY ZIEMNE	4
ST-02.02	ROBOTY ROZBIÓRKOWE	10
ST-02.03	PREFABRYKATY ŻELBETOWE	15
ST-02.04	KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE	19
ST-02.05	ZBROJENIE BETONU	36
ST-02.06	ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE	44
ST-02.07	PALE CFA	55
ST-02.08	MIKROPALE KOTWIĄCE	70
ST-02.09	KONSTRUKCJE STALOWE	83
ST-02.10	ROBOTY MALARSKIE I ANTYKOROZYJNE	99
ST-02.11	WYPOSAŻENIE	109
ST-02.12	ROBOTY GEODEZYJNE I SONDAŻOWE	114

Kody CPV:

45000000-7	Roboty budowlane – wymagania ogólne
45100000-8	Przygotowania terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane
45233200-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45243600-8	Roboty budowlane w zakresie ścianek szczelnych
45240000-1	Budowa obiektów inżynierii wodnej
45241000-8	Budowa portów
45241500-3	Roboty budowlane w zakresie nabrzeży
45262300-4	Betonowanie
45262210-6	Fundamentowanie

ST-02.01 ROBOTY ZIEMNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.01 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem. W zakres tych robót wchodzi:

- wykopy robocze,
- wykopy i nasypy podwodne,
- podsypki i nasypy,
- nasypy konstrukcyjne,
- zasypki,
- transport gruntu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

2.1. Do wykonania wykopów materiały nie występują.

2.2. Grunt do zasypów

Materiał do wykonania podsypek, zasypów i nasypów konstrukcyjnych powinien spełniać wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

Do głównych prac zasypowych będzie należało załadownienie akwenu wygrozonego ścianką szczelną

projektowanych nabrzeży i istniejącymi nabrzeżami nr I i nr II, o szerokości 25,0 m i długości ~484 m. Przewiduje się łącznie powierzchnię zasypów 12 800 m² i objętość zasypów 131 600 m³.

Zasypy należy wykonać materiałem piaszczystym dowiezionym na plac budowy.

Materiał piaszczysty powinien być czysty tj. nie dopuszcza się zanieczyszczeń namułowych, torfowych - organicznych jak i innych zanieczyszczeń np. ropopochodnych.

Przyjęte wymagania w zakresie formowania nasypu:

- Kąt tarcia min. $f=31^\circ$
- Nasyp zaleca się wykonać z mineralnych gruntów gruboziarnistych o wskaźniku różnoziarnistości $C_u \geq 4$.
- Warstwy nasypowe powinny być zbudowane z ziaren nie obtoczonych, kanciastych lub częściowo obtoczonych.
- Nie dopuszcza się stosowania gruntów równoziarnistych o ziarnach obtoczonych lub kulistych.
- Wskaźnik zagęszczenia I_s powinien wynosić minimum $I_s > 0.95$

Wykonawca powinien dostarczyć wyniki badań laboratoryjnych materiału zasypowego do akceptacji.

Podczas robót ziemnych należy prowadzić bieżące kontrole jakości w zakresie dostarczanego i wbudowywanego materiału.

Wykonawca robót przedstawi przed przystąpieniem do formowania nasypu plan zapewnienia jakości wykonywanych robót wraz z przyjętą metodologią kontroli jakości do akceptacji projektanta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonywane mechanicznie. Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zapewniającego właściwe ich wykonanie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykopy

5.1.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

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

5.1.2. Wykopy w ostonie ścianek szczelnych.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu.

5.1.3. Zabezpieczenie skarp wykopów

- (1) Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:
 - w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1
 - w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25
 - w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5
- (2) W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:
 - w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów.
 - naruszenie stanu naturalnego skarpy powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń.
 - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

5.1.4. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

5.1.5. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

- (1) Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
- (2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.
- (3) W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2. Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy

5.2.1. Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy, dokonany przez Inspektora Nadzoru.

5.2.2. Warunki wykonania podkładu (oczepy, płyta nabrzeża):

- (1) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie.
- (2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych.
- (3) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25 cm.

- (4) Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu.
- (5) Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji projektowej, lecz nie mniejszy od $J_s=0,95$ według próby normalnej Proctora.

5.3. Zasyпки

5.3.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy dokonany przez Inspektora Nadzoru.

5.3.2. Warunki wykonania zasyпки

- (1) Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.
- (2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków, materiałów budowlanych i śmieci.
- (3) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:
 - 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
 - 0,50-1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi lub ciężkimi tarczami,
 - 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
- (4) Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wg dokumentacji technicznej, lecz nie mniejszy niż $J_s=0,95$ wg próby normalnej Proctora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi w p.10.

6.1. Wykopy

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

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

6.2. Wykonanie podkładów i nasypów

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża

- materiał użyty na podkład
- grubość i równomierność warstw podkładu
- sposób i jakość zagęszczenia

6.3. Zasyпки

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- materiały do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest [m³].

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”. Wszystkie roboty objęte ST-01.04. podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Tolerancje wykonania robót podano w pkt 5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

9.1. Wykopy

płaci się za m³ gruntu w stanie rodzimym. Cena jednostkowa 1 m³ obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu,
- sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu,
- odspojenie gruntu,
- załadowanie na jednostki transportu lądowego lub wodnego,
- magazynowanie na szalandach lub barkach do czasu wbudowania,
- transport lądowy lub wodny,
- przeładunek elementu z jednostek pływających na jednostki transportu lądowego,
- koszt składowania wywiezionego gruntu,
- transport lądowy elementu na składowisko i jego utylizacja,
- Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce odwozu mas ziemnych,
- odwodnienie i utrzymanie wykopu z uwzględnieniem wykonania ścianek szczelnych (jeśli wystąpi),
- niezbędne czynności i materiały pomocnicze

9.2. Wykonanie podkładów i nasypów

płaci się za m³ podkładu. Cena jednostkowa 1m³ obejmuje:

- dostarczenie materiału (transport lądowy),
- uformowanie podkładu z wyrównaniem powierzchni (praca w warunkach morskich)

9.3. Zasyпки

płaci się za m³ zasyпки po zagęszczeniu. Cena jednostkowa 1 m³ obejmuje:

- dostarczenie materiałów (transport lądowy oraz morski na miejsce wbudowania),

- zasypanie i wyrównanie terenu.

9.4. Transport gruntu

płaci się za m³ wywiezionego gruntu w stanie rodzimym na miejsce odwozu. Cena jednostkowa 1m³ obejmuje:

- załadunek gruntu na środki transportu,
- przewóz na wymaganą odległość ,
- wyładunek z rozplantowaniem z grubsza
- utrzymanie dróg na terenie budowy i na całej trasie przewozu

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1999	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
PN-B-10736:1999	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
PN-EN10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.

ST-02.02 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.02 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórek występujących w obiekcie. W zakres tych robót wchodzi:

- demontaż wyposażenia (drewniane belki odbojowe ramy),
- rozkucia pod belkę żelbetową kleszczy,
- rozbiórka umocnienia dna;

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora.

2 MATERIAŁY

Dla robót wg ST-01.01.00 materiały nie występują.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określono w ST-01.00 rozdział 3.

Do rozbiórek może być użyty dowolny sprzęt zapewniający prawidłowe ich wykonanie.

Wykonawca robót powinien dysponować m.in. poniższym sprzętem:

- kafar spalinowy i wibromłot,
- holownik ,
- barką,
- tratwą,

- dźwig pływający,
- bazą nurka,
- dźwigiem samochodowym,
- piłą tarczową do cięcia stali nad wodą,
- młotami elektrycznymi bądź pneumatycznymi do kucia w żelbecie,
- piłami diamentowymi tarczowymi i linowymi
- agregatami prądotwórczymi o odpowiedniej mocy do zapotrzebowania
- sprzętem do cięcia i spawania nad wodą,
- odpowiednio wyposażonym w zakresie warsztatowym oraz socjalnym zapleczem budowy,
- samochodami samowyładowczymi lub skrzyniowymi.

Stosownie do wymienionego sprzętu, obsługujący go pracownicy, posiadać odpowiednie kwalifikacje, pozwolenia.

Do wykonania przedmiotowych ewentualnych prac podwodnych, niezbędna jest ekipa nurków wyspecjalizowana w zakresie budowlanych prac podwodnych.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w ST-01.00 rozdział 4.

Transport materiałów z rozbiórki środkami transportu kołowego. Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00 rozdział 5.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami: Specyfikacji Technicznej, Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inżyniera.
3. Podczas prowadzenia prac demontażowych należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów BHP.
4. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w sposób zapewniający możliwie największy odzysk materiałów nadających się do ponownego wbudowania.
5. Materiały nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca odwiezie na składowisko Wykonawcy uzgodnione z inżynierem.
6. Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania Wykonawca odwiezie na najbliższe składowisko odpadów zaakceptowane przez Inżyniera.
7. Znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia, instalacje i budowle Wykonawca winien zabezpieczyć przed uszkodzeniem.
8. Wszystkie instalacje napotkane w terenie należy traktować jako czynne i fakt ich występowania zgłosić do Inżyniera.

9. Ilości robót rozbiórkowych mogą ulec zmianie na podstawie decyzji Inżyniera.

10. Wykonawca obowiązany jest do prowadzenia ewidencji odpadów w oparciu o dokumenty określone w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1973).

5.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP,
- zdemontować istniejące zasilanie w energię elektryczną, instalację teletechniczną i wodno-kanalizacyjną oraz wszelkie istniejące uzbrojenie.

5.2 Roboty rozbiórkowe

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47 póź. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

5.2.1 Rozbiórki obiektów inżynierskich (Nabrzeże nr I)

- Rozkucia pod belkę żelbetową kleszczy – ~22,7 m³ – odkład na plac budowy;
- Drewniana rama odbojowa dwupasmowa ze słupkami 18x22 cm, wys. ~1,7m – dł. 290 m – demontaż i odkład na plac budowy;
- Rama odbojowa z gumowych belek odbojowych na narożniku nabrzeża, wys. ~1,7m – dł. 6 m – demontaż i odkład na plac budowy;
- Dno - lokalnie występujący nieregularny obrzut kamienny Ø5-15 cm oraz złom i gruz – rozbiórka i utylizacja;
- Umocnienie dna w narożniku z Nabrzeżem Stacji Prób - płyta żelbetowa z prefabrykatów 4 x 2 x 0,25 m z wtopionymi w wierzchnią warstwę kamieniami łamanymi o średnicy 0,1-0,3 m, posadowionych na nasypie z mieszanki piaskowo-żwirowej ułożonym na geowłókninie, skraj umocnienia zastabilizowany palisadą z drewnianych pali Ø30 cm o długości 7 m w rozstawie co 2 m – powierzchnia 4600 m² – demontaż i utylizacja;

5.2.2 Rozbiórki obiektów inżynierskich (Nabrzeże nr II)

- Drewniana rama odbojowa, dwupasmowa o przekroju belek 18x22 cm ze słupkami, wys. ~1,7 m – dł. 168,5 m – demontaż i odkład na plac budowy;
- Dno – lokalnie występujący, nieregularny obrzut kamienny Ø5-20 cm (na dł. 18 m obrzut z kamienia do Ø80 cm) oraz złom – rozbiórka i utylizacja;

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-01.00 rozdział 6. Wymagania dla robót rozbiórkowych podano w punktach 5.1. do 5.2.

Kontroli jakości podlega:

- sprawdzenie zakresu wykonania robót,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu po wykonaniu robót,
- dbałość o niezanieczyszczanie terenu i akwenu w trakcie robót rozbiórkowych.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 rozdział 8.

Jednostkami obmiarowymi są:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| - konstrukcje betonowych | - [m ³] |
| - umocnienie dna | - [m ²] |
| - odbojnice gumowe | - [szt.] |
| - drewniane ramy odbojowe | - [m ³] |

8 ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbioru technicznego należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych oraz ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokółarne dokonanie końcowej oceny rzeczywistego wykonania robót, w odniesieniu do ich ilości i jakości oraz zgodności z Dokumentacją Projektową, ST oraz normami (PN).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca, wpisem do Dziennika Budowy, przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia, dokumentację powykonawczą robót.

9 PODSTAWA PŁATNOSCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00.

Płaci się za roboty wykonane zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 i odebrane przez Inspektora, mierzone w jednostkach podanych w punkcie 7.

9.1 Rozbiórki obiektów inżynierskich

Cena rozbiórki / rozkucia 1 m³ nadbudowy betonowej obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu,
- rozbiórka konstrukcji,
- załadowanie gruzu na środki transportowe,
- transport i utylizacja na wysypisku,
- niezbędne czynności i materiały pomocnicze.

9.2 Demontaż elementów wyposażenia

Cena demontażu 1 szt. obejmuje:

- sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu,
- demontaż elementu,
- załadowanie na jednostki transportu lądowego lub wodnego,
- przeładunek elementu z jednostek pływających na jednostki transportu lądowego,
- transport elementu na składowisko,
- niezbędne czynności i materiały pomocnicze.

9.3 Demontaż elementów umocnienia dna

Cena demontażu m³ obejmuje:

- sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu,
- demontaż elementu,
- załadowanie na jednostki transportu lądowego lub wodnego,
- przeładunek elementu z jednostek pływających na jednostki transportu lądowego,
- transport elementu na składowisko,
- niezbędne czynności i materiały pomocnicze.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Z 2003 r. Nr 48 poz.401).
2. Rozporządzenie MTiGM z 6.07.93. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w portach morskich i śródlądowych (Dz. U 73. poz. 346).
3. Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. 2014 poz. 1973).

11 UWAGI SZCZEGÓŁOWE

1. Szczegółowe przepisy z zakresu warunków BHP przy robotach rozbiórkowych – Rozp. Min. Bud. I Przemysłu Mat. Bud. z dnia 28.03.1972 – Dz. U. Nr. 13 poz. 93 z późniejszymi zmianami
2. Materiały uzyskane z rozbiórek do ponownego wbudowania zakwalifikuje Inspektor.
3. Ilości robót rozbiórkowych mogą ulec zmianie na podstawie decyzji Inspektora.

Projektowane prace rozbiórkowe zostały oparte na dokumentacji archiwalnej oraz wizji lokalnej. Możliwe jest wystąpienie dodatkowych, nieznanych elementów konstrukcyjnych przeznaczonych do rozbiórki.

ST-02.03 PREFABRYKATY ŻELBETOWE

1 Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.03 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem płyt szalunkowych prefabrykowanych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykatów żelbetowych – płyt szalunkowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów podano w ST-01.00.

Wszystkie elementy prefabrykowane dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane. Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać Deklarację właściwości użytkowych wystawioną przez producenta. Prefabrykaty gotowe do wbudowania muszą uzyskać projektowaną wytrzymałość, a ich wbudowanie jest dopuszczalne po 28 dniach od wyprodukowania.

Materiały do prefabrykowanych elementów betonowych powinny spełniać wymagania ST i Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie prefabrykaty należy wykonać z betonu klasy C35/45.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa określa lub Wykonawca proponuje materiały specjalne, powinny one spełniać wymagania odpowiednich norm i mieć Krajową Ocenę Techniczną.

2.1 Wykaz prefabrykatów

Typy prefabrykatów: prefabrykowane żelbetowe płyty szalunkowe - o wysokości 200 cm i grubości 10 cm,

szerokość typowego prefabrykatu 2,495 m, pozostałe zgodnie z Rys. TH-11.2 w Projekcie Technicznym.

Tolerancje wymiarowe elementów:

- dla grubości ± 5 mm,
- dla szerokości i wysokości ± 5 mm
- dla długości ± 5 mm

2.2 Składowanie

Prefabrykaty składać pojedynczo. Kolejne warstwy układać na podkładkach. Liczba warstw nie większa od 3.

2.3 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Elementy prefabrykowane należy transportować tylko po osiągnięciu przez beton 80% wytrzymałości projektowej, o ile Inżynier nie zezwolił inaczej. Elementy można wysyłać na budowę dopiero po zakończeniu badań i opracowaniu wyników.

Podczas składowania elementów prefabrykowanych, szczególną uwagę należy zwrócić na wystające elementy zbrojenia, które należy chronić przed uszkodzeniem.

Prefabrykaty w trakcie transportu muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem.

Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

2.4 Wady i uszkodzenia

Niedopuszczalne są:

- odkryte zbrojenie oraz braki powstałe na skutek niewłaściwego zagęszczenia betonu,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży,
- wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wypukłości ≥ 5 mm na powierzchni prefabrykatu,
- zwichrowanie powierzchni na końcach prefabrykatu po przekątnej nie mogą przekraczać 5 mm, a w środku powierzchni 10 mm,
- rysy i spękania

2.5 Badania prefabrykatów obejmują:

- sprawdzenie kształtu i wymiaru,
- sprawdzenie dopuszczalnych wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie ciężaru,
- kontrolę betonu (w zakresie wytrzymałości, wodoszczelności, mrozoodporności)

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00 rozdział 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4 Transport

Transport w opisie materiałów p. 2.

5 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00 rozdział 5.

Przed przystąpieniem do montażu elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić ich stan.

6 Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-01.00 rozdział 6. Kontrola polega na sprawdzeniu elementów prefabrykowanych wg wymagań podanych w punkcie 2.

6.1 Badanie elementów

Wszystkie elementy powinny być dostarczone na teren budowy wraz ze świadectwami badań producenta, zawierającymi następujące szczegóły:

- a) data wydania,
- b) nazwa i adres producenta,
- c) wykaz cech objętych świadectwem,
- d) krótki opis przeprowadzonych badań i ich wyniki,
- e) podpis osoby, która wykonała badania.

Elementy prefabrykowane wykonane przez Wykonawcę na terenie budowy powinny być badane zgodnie z zatwierdzonym Planem Kontroli i Badań Wykonawcy.

6.2 Tolerancje montażu elementów prefabrykowanych

Tolerancje wymiarów elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i powinny być zgodne z PN-S-10040. Elementy prefabrykowane należy montować zgodnie z tolerancjami podanymi w punkcie 2.6.3 w PN-S-10040.

6.3 Kontrola montażu

Po zakończeniu montażu Wykonawca powinien sprawdzić ustawienie elementów prefabrykowanych, jak również jego zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o ewentualnych odchyłkach od wymaganej jakości oraz przedłożyć propozycję naprawy nieprawidłowości.

7 Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 rozdział 8.

Jednostką obmiarową jest: 1 szt.

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00 rozdział 9.

Odbiór prefabrykatów obejmuje: odbiór końcowy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9 Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-01.00 rozdział 10. Odbiór.

a) podstawę płatności dla prefabrykatów żelbetowych stanowi cena jednostkowa 1 szt. prefabrykatu.

Cena wykonania 1 szt. elementu prefabrykowanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie prefabrykatu,
- wbudowanie elementu w konstrukcję,
- pielęgnację elementu,
- wykonanie określonych w Dokumentacji Projektowej i ST badań, pomiarów i sprawdzeń robot.

10 Przepisy związane

PN-89/H-84023/06	Stal do zbrojenia betonu.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-19701	Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

ST-02.04 KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.04 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem i montażem deskowań wraz z usztywnieniem
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 t/m³ 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 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. C35/45) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną f_{ck} w N/mm².

Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie - wytrzymałość uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-EN 206-1:2000.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotycząca betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków jest zgodna z normą PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PN-B-06265:2018-10.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne” w rozdziale 5.

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej reguluje norma PN-EN 206-1:2000.

Wykonawca zobowiązany jest stosować materiały posiadające aktualne certyfikaty oraz wykazujące zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przywołanymi normami polskimi (PN) oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie

W ramach niniejszych robót hydrotechnicznych, podstawowym materiałem konstrukcyjnym jest beton produkowany specjalnie dla realizacji budowli hydrotechnicznych narażonych na bezpośrednie oddziaływanie agresywnego środowiska morskiego:

- klasa C35/45
- klasa ekspozycji XS3, XF3
- stosunek wody do cementu $w/c \leq 0,45$
- klasa zawartości chlorków Cl 0,20
- maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa 16 mm
- mrozoodporność F150
- wodoszczelność W6

Przy doborze składników o ustalonej przydatności do betonu należy brać pod uwagę:

- sposób podawania i zagęszczania mieszanki betonowej, ilość i rozmieszczenie zbrojenia, wymagane tempo realizacji zadania;
- przeznaczenie betonu;

- warunki pielęgnacji;
- wymiary konstrukcji;
- warunki środowiska, na które będzie narażona konstrukcja;
- potencjalną reaktywność kruszywa z alkaliowymi zawartymi w składnikach;
- technologię, sposób wytworzenia, transport.

Właściwości betonu i jego składników określone w Dokumentacji Projektowej i ST winny być kontrolowane przez specjalistyczne laboratorium.

2.1. Klasa wytrzymałości betonu wg PN-EN 206+A1:2016-12

Konstrukcje żelbetowe i betonowe zaprojektowano z betonu klasy:

- prefabrykowane żelbetowe płyty licowe - C35/45, XS3, XF3, XC4
- żelbetowa nadbudowa nabrzeży – C35/45, XS3, XF3
- żelbetowa płyta nabrzeży – C35/45, XS3; XF3
- pale CFA – C30/37 oraz C40/50; XC2; XA2
- beton wyrównawczy, podkładowy – C12/15; XC2

2.2. Cement

Należy stosować wyłącznie cementy zgodne z PN-EN 197-1:2012 „Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku”.

Doboru cementu należy dokonać na podstawie tablicy F.2 – Obszar zastosowań cementów zgodnych z PN-EN 197-1 lub PN-B-19707 do produkcji betonu w poszczególnych klasach ekspozycji, zgodnie z zapisami normy PN-B-06265 „Beton Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12, dopuszcza się cementy o akceptowalnym zakresie stosowania dla klas ekspozycji XC4, XF4, XD3, XM3, XA i XS3.

Każda partia cementu dostarczona będzie z dokumentem WZ oraz deklaracją właściwości użytkowych z PN-EN 197-1:2012 oraz PN-EN 196-1:2006 i PN-EN 196-3+A1:2011P, ma to na celu weryfikację wymagań dla cementu zgodnie z PN-EN 197-1:2012. Na życzenie Inżyniera należy przedstawić pełną dokumentację producenta cementu do akceptacji.

2.3. Kruszywo

Kruszywo stosowane do wytwarzania betonu wg PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PN-B-06265:2018-10 powinno być zgodne z normą PN-EN 12620 „Kruszywa do betonu”.

2.4. Kruszywo grube

Należy stosować kruszywo o składzie ziarnowym odpowiadającym PN-EN 12620.

Zaleca się aby ziarna kruszywa grubego były przełamane wskutek mechanicznego kruszenia. Kruszywo powinno być składowane na powierzchni utwardzonej, każda frakcja w oddzielnym boksie z tabliczką określającą uziarnienie. Kruszywo musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa – stosować kruszywo zgodne z PN-EN 12620 o D_{max}

równym 16 mm.

2.5. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza), jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Stosować stosy okruchowe o ciągłym uziarnieniu.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.6. Woda

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

Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych.

Do wytwarzania betonów narażonych na działanie czynników atmosferycznych nie należy stosować wody z recyklingu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku $W+dom/C \leq 0,45$.

2.7. Dodatki do betonu

Do produkcji mieszanek betonowych dopuszcza się stosowanie dodatków typu I i typu II, po uprzednim określeniu ich przydatności.

Zaleca się sprawdzenie wpływu zawartości dodatków na inne niż wytrzymałość właściwości betonu.

Uwzględnianie dodatków typu II w składzie betonu przeprowadzać należy zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PN-B-06265:2018-10

Dopuszcza się stosowanie popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450:1998 oraz pyłu krzemionkowego zgodnego z PN-EN 13263:1998.

2.8. Domieszki do betonu

Należy stosować domieszki zgodne z PN-EN 934-2+A1:2012.

Dla mieszanek betonowych o konsystencji S4, V4, C3, F4 zaleca się stosowanie domieszek upłynniających.

Betony o klasie ekspozycji XF4 wymagają stosowania domieszek napowietrzających.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2011.

Przy zastosowaniu domieszek upłynniających typu: PCE, MCE, badanie zawartości powietrza w świeżej mieszance betonowej należy przeprowadzić po odczekaniu około 2-5 min (ustabilizowanie się powietrza po

okresie mieszania w betonomieszarce jest to uwarunkowane faktem, iż niektóre domieszki typu PCE czy też MCE w procesie mieszania mieszanki wprowadzają dodatkową zawartość powietrza nie pochodzącą z zastosowania domieszki napowietrzającej. Powyższa sytuacja może zafałszować łączną wartość prawidłowego napowietrzenia).

Całkowita ilość domieszki nie powinna przekraczać dopuszczalnej maksymalnej ilości zalecanej przez producenta, chyba że znany jest wpływ większego dozowania na właściwości i trwałość betonu.

Domieszki stosowane w ilościach mniejszych niż 2g/kg cementu dozować bezwzględnie po wymieszaniu z częścią wody zarobowej.

Przy ilościach stosowanych domieszek przekraczających 3 l/m³ betonu, zawartą w nich wodę należy uwzględnić przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego.

Stosowanie więcej niż jednej domieszki wymaga sprawdzenia ich kompatybilności w badaniach wstępnych.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Rodzaj oraz ilość sprzętu jakim dysponować będzie Wykonawca musi wynikać z ilości oraz intensywności robót betonowych przewidzianych do realizacji w ramach przedmiotowego przedsięwzięcia.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania, dotyczące niezbędnych środków transportu, podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, betonowozy winny być całkowicie rozładowane w czasie nie dłuższym niż 90 minut, licząc od początku załadunku.

Transport betonu z wytworni 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. gruszkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy, niż czas zgodny z technologią betonowania.

W zależności od warunków betonowania (miejsce wbudowania, temperatura powietrza, itd.) zaleca się stosowanie domieszek opóźniających wiązanie betonu.

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 Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku w/c

w betonie przy wylocie. Nie dopuszcza się przenośników taśmowych do podawania mieszanki. Jednorodność mieszanki powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robot, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i na wezwanie Inżyniera ewentualne próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki betonowej zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PN-B-06265:2018-10.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Betonowanie nie powinno być wykonywane gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości konstrukcji.

Dopuszcza się wykonywanie betonowania w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C.

W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie betonowania w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.3. Wytwarzanie betonu

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce należy wytwarzać w wytwórniach betonu, które muszą się wykazać:

- Aktualną dokumentacją dotyczącą kontroli wag cementu, kruszyw, domieszek oraz innych urządzeń mających wpływ na prawidłowy proces produkcyjny mieszanki betonowej
- Zautomatyzowanym systemem naważania surowców z ich archiwizacją

Wytwornie betonu muszą zapewnić ciągłość produkcji oraz zagwarantować otrzymanie jednorodnej mieszanki o powtarzalnych cechach.

Beton o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszanke odpowiadającą warunkom jednorodności. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników.

Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki.

5.4. Układanie mieszanki betonowej (deskowanie i betonowanie)

5.4.1 Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robot betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej, obejmującej betonowanie oraz deskowanie.

Projekt deskowania zostanie opracowany przez Wykonawcę w ramach ceny umownej i uzgodniony z Projektantem i Inżynierem.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

5.4.2 Przy realizacji deskowania i betonowaniu należy zachować następujące warunki:

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

- obciążenia ewentualnymi pomostami roboczymi
- sposób zagęszczenia
- szybkość betonowania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią szczelność
- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji
- zapewnić jednorodną powierzchnię betonu
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia.

2. Przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem anty-adhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Środki te nie mogą zostawiać tłustych plam na gotowych elementach.

3. Przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny. Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $>+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $>15\text{ MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania, zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

4. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości $>0.75\text{ m}$ od powierzchni, na którą spada:

w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3 m).

5. Wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy $< 0:65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej, podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora, podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m, belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się drganiami na całej długości. Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s. Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

6. Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

7. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz.

Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą naprawczą PCC natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt Wykonawcy.

8. Łączniki stalowe (druć, śruby, itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań, wychodzące z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione naprawczą zaprawą cementową PCC.

9. Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

10. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu

poprzedniego.

11. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

12. Dodawane wszelkie środki adhezyjne do mieszanki betonowej nie mogą powodować barwienia betonu.

5.4.3 Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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

- w masowach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami węgłbnymi,
- przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.5. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Nie jest dopuszczalne ograniczanie pielęgnacji wyłącznie do polewania wodą.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającemu odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą (maty, folie itp.).

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

5.6. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień, nacinanie szczelin itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z Dokumentacją Projektową, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez Projektanta lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów przepustów w konstrukcjach betonowych.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę, zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych Wykonawców).

Szczeliny pozorne jak i pełne powinny być wykonywane, gdy wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania wynosi od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano poniżej:

Średnia temperatura powietrza w °C	5	Od 5 do 15	Od 15 do 25	Od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10N/mm ²	Od 20 do 30	Od 15 do 20	Od 10 do 15	Od 6 do 10

5.7. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych oraz powierzchniowe rysy skurczowe, pustki, raki i wykruszyny są niedopuszczalne.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.1. Wymagane właściwości betonu

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- wszystkie receptury mieszanek betonowych wraz z wynikami badań parametrów mieszanki (gęstość, zmiany konsystencji) i betonu stwardniałego – wytrzymałość na ściskanie po 2, 7, 28 dniach, ewentualnie wodoszczelność, nasiąkliwość, mrozoodporność;
- wyniki badań składników betonu – cementu, kruszywa, ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych;
- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość;
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa;
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj oraz dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować;
- obliczenia termiczne dla zastosowania receptur do betonowania elementów masywnych;
- proponowane klasy konsystencji mieszanki betonowej z określeniem metody badania;
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu;
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Beton powinien spełniać następujące wymagania:

Lp.	Badana cecha	symbol	wymagania	Norma dotycząca procedur badań	Formy / wymiary pobieranych próbek
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach nie mniej niż:	fc,cube	C 35/45	PN-EN 12390-2 PN-EN 12390-3 PN-EN 206+A1:2016-12	150x150x150mm
2	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, %	[%]	5,0	PN-B/88 -06250	150x150x150mm
3	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach twardnienia	fcf	Od 4,5 do 5,5 N/mm ²	PN-EN 12390-5	150x150x700mm 150x150x600mm
4	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu po 28 dniach twardnienia	fcf	Klasa S 3.3	PN-EN 12390-6	walec 150x300 mm
5	Odporność na działanie soli odladzających	-	FT2	PN-B-06265:2018-10	Wg normy

6	Gęstość (tolerancja w stosunku do betonu wg. Zatwierdzonej recepty)	[%]	±1,5 %	PN-EN 12390-7	150x150x150 mm
7	Mrozoodporność metoda zwykła	F	F200	PN-B-06265:2018-10	100x100x100 mm 150x150x150 mm
8	Zawartość powietrza w świeżej mieszance betonowej	[%]	Wg tabeli nr.3	PN-EN 12390-7	-
9	Wodoszczelność betonu	[mm]	<30 mm	PN-EN 12390-8	150x150x150 mm

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po ewentualnym wykonaniu **niezależnie** od Wykonawcy zarobów próbnych w oparciu o przedstawione receptury i ich zbadaniu.

Laboratorium badawcze wskazane przez Inżyniera wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji obiektu, celem sprawdzenia zgodności właściwości zastosowanych materiałów i mieszanek betonowych z wcześniej przedłożonymi.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1 Zakres kontroli

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzania parametrów mieszanek betonowych oraz betonów zgodnie z przedstawionym i zaakceptowanym przez Inżyniera Programem Kontroli Jakości. Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów, celem poddania badaniom lub próbom laboratoryjnym. Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg obowiązujących norm przedmiotowych

1. Wyszczególnienie i częstotliwość badań DLA MIESZANKI ŚWIEŻEJ:
 - a. Właściwości kruszywa – częstotliwość badań: Na życzenie Inżyniera budowy
 - b. Właściwości cementu - Certyfikat producenta dla każdej partii *)
 - c. Właściwości wody - Dla każdego wątpliwego źródła
 - d. Sprawdzenie prawidłowego uziarnienia mieszanki betonowej zgodnie z recepturą (analiza sitowa poszczególnych frakcji kruszyw użytych do wykonania nawierzchni betonowej): częstotliwość badań - Na życzenie Inżyniera budowy
 - e. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej, Tolerancje pomiarów konsystencji – wg PN-EN 206+A1:2016-12 tablica 3 str. 26 - minimum 3 razy na działkę roboczą
 - f. Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 - Minimum 3 razy na działkę dzienną. W przypadku braku ustabilizowania się założonej zawartości powietrza w mieszance betonowej do czasu uzyskania prawidłowej wartości [%]
2. Wyszczególnienie i częstotliwość badań DLA BETONU STWARDIAŁEGO:

- a. Gęstość stwardniałego betonu wg PN-EN 12390-7 - Przy każdym badaniu wytrzymałości na ściskanie
- b. Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3 - Przy wprowadzaniu każdej nowej receptury. Ilość próbek zgodna z zakresem badań dla danej receptury.

Częstotliwość pobierania:

- min 3 próbki na 50 m³ betonu z danej receptury
- na każde kolejne 100 m³ betonu dla danej receptury po 1 próbce

Okres czasowy badania stwardniałego betonu:

- min 1 próbka po 7 dniach
- 3 próbki po 28 dniach
- 3 próbki po 56 dniach w sytuacji nie osiągnięcia wyniku po 28 dniach

- c. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6 - 3 próbki o wymiarach 15X30 cm typ próbki walec po uruchomieniu produkcji dla każdej receptury o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu oraz na każdą działkę roboczą ustaloną przez Inżyniera
- d. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu wg PN-EN 12390-5 - 3 szt. belek o wymiarach 15x15x70/60 cm po uruchomieniu produkcji dla każdej receptury o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu oraz na każdą działkę roboczą ustaloną przez Inżyniera
- e. Nasiąkliwość wg PN-B/88 06250 -3 próbki 15x15x15 cm na każdym z etapów - przy poborze próbek na badanie mrozoodporności oraz wodoszczelności betonu
- f. Wodoszczelność wg PN-EN 12390-8 - 6 próbek 15x15x15 cm dla każdej receptury, min raz dla każdej receptury o określonej wodoszczelności
- g. Mrozoodporność wg PN-B-06265:2018-10 - 12 próbek 15x15x15 cm lub 10x10x10 cm dla każdej receptury, min 1 raz na każdym z etapów dla każdej receptury o określonej mrozoodporności oraz na żądanie Inżyniera

Proponowana częstotliwość badań może ulec zmianie za zgodą Inżyniera i Projektanta.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli poszczególnych składników betonu, mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jak próbą sklerometryczną, próbą za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2 Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy wytrzymałości)

W przypadku, gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla betonu będzie niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w Dokumentacji Projektowej, Inżynier może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg obowiązujących norm przedmiotowych. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to Inżynier może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i Dokumentacji Projektowej, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

6.2.3 Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Częstotliwość badania winna być określona w Programie Kontroli Jakości.

1. Ocenę odporności betonu na działanie mrozu przeprowadzić zgodnie z normą europejską wg PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PN-B-06265:2018-10.

W takim przypadku beton można uznać za mrozoodporny, jeżeli w trakcie badania osiągnięty zostanie stopień F200.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F200 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej (200) liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06265:2018-10:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrożonych nie jest większe niż 20%.

6.2.4 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Miarą wodoszczelności betonu jest głębokość penetracji wody pod stałym ciśnieniem.

Beton uznaje się za wodoszczelny, gdy w trakcie badania zgodnie z PN-EN 12390-8, w żadnej z 6 badanych próbek głębokość penetracji wody nie jest większa niż 30 mm.

Wodoszczelność betonu należy kontrolować równomiernie, minimum 3 razy w okresie wykonywania obiektu.

6.2.5 Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robot spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszą Specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1 Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzanie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, łatą i porównanie z projektem.
3. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, suwmiarką i porównanie z projektem.
4. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg. PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z PNB-06265:2018-10
5. Sprawdzenie budowli należy wykonać przez:
 - porównanie z Dokumentacją Projektową usytuowania budowli,
 - porównanie rzędnych z Dokumentacją Projektową,
 - porównanie przekrojów poprzecznych z Dokumentacją Projektową,
 - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2 Badania po zakończeniu budowy

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu tj. wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową,
2. Oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3 Badania dodatkowe

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

6.4. Tolerancje

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- a) wymiary w planie ± 5 cm,
- b) rzędne ± 1 cm,
- c) płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu ± 2 cm.

6.5. Otulenie zbrojenia

Otuliny zbrojenia wg PN-EN 1992-1-1:2008 i Dokumentacji Projektowej.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją należy obmierzać w niżej podanych jednostkach:

- m^3 – (metr sześcienny) betonu lub żelbetu na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.
- m^2 – (metr kwadratowy) deskowań elementów betonowych.

Ilości wykonanych robot oblicza się wg pomiarów sporządzonych przez służby geodezyjne oraz wg operatu powykonawczego i umieszcza się w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany do obmiaru robot podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Zmiany ilościowe lub jakościowe w stosunku do rozwiązań technicznych podanych w Dokumentacji Projektowej mogą być uwzględnione w obmiarze robot, jedynie pod warunkiem wpisania ich w Dzienniku Budowy przez Projektanta i zaakceptowania tych zmian przez Inżyniera.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne procedury i zasady odbioru Robot podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robot,
- Dziennik Budowy,
- wyniki badań betonu,
- atesty materiałowe, sprzętowe i systemów kontroli jakości.

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robot.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Płaci się za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z obmiarem. Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, tj. wyprodukowanie i dostarczenie w miejsce wbudowania mieszanki betonowej, wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, wykonanie potrzebnych deskowań oraz oczyszczenie strefy betonowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza teren budowy. Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

2. PN-EN 196-2:2013-11	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:2016-12	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN 197-2: 2014-05	Cement. Część 2: Ocena zgodności
7. PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
8. PN-EN 206+A1:2016-12	Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
9. PN-B-06268:2018-10	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
10. PN-EN 933-3:2012	Badania geometryczne właściwości kruszyw Część 3: Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
11. PN-EN 933-4:2012	Badania geometryczne właściwości kruszyw Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9. PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10. PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11. PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12. PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13. PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
14. PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15. PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16. PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17. PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18. PN-EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19. PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20. PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
21. PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
22. PN-EN 12390-7:2001	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
23. PN-EN 12390-8:2001	Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
24. PN-EN 12504-1:2001	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

25. PN-B-06250: 1988	Beton zwykły
26. PN-B-06714-12: 1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
27. PN-B-06714-13: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
28. PN-B-06714-15: 1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
29. PN-B-06714-16: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
30. PN-B-06714-18: 1977	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
31. PN-B-06714-19: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
32. PN-B-06714-26: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych
33. PN-B-06714-28: 1978	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
34. PN-B-06714-42: 1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
35. PN-B-06714-43: 1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
36. PN-B-11111: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
37. PN-B-11112: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
38. PN-B-11113: 1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
39. PN-B-19705: 1998	Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
40. PN-B-32250: 1988	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
41. PN-P-01715: 1985	Włókny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
42. PN-S-96015: 1975	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
43. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
44. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
45. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-99/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badanie.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N

10.3 Inne

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- 240/82 - Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych,
- 306/91 - Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych,
- Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

ST-02.05 ZBROJENIE BETONU

(Przygotowanie i montaż zbrojenia)

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.05 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojarskich związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcji obiektów budownictwa inżynierskiego.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Zakres robót obejmuje elementy konstrukcyjne obiektów żelbetowych wykonanych w ramach planowanej inwestycji.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

- Pręty stalowe wiotkie — pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.
- Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-01.00.

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1 Stal zbrojeniowa

2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniową zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi normami: PN-B-03264 oraz PN-EN 1992-1-1:

- klasa wytrzymałościowa A-IIIN, gatunek B500SP, klasa ciągliwości „C”.
- klasa wytrzymałościowa A-I, gatunek St3SX-b

2.1.2. Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

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

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

2.2 Druć montażowy

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

2.3 Podkładki dystansowe

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

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 3. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania

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

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego oraz przepisami ruchu wodnego (transport wodny materiałów na miejsce wbudowania).

5 WYKONANIE ROBOT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1 Organizacja robót

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

5.2 Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia

Zbrojenie powinno odpowiadać wymaganiom normy PN EN 1992-1-1:2008 (Eurokod 2), a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.2.2. Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.2.3. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość

miejscowego odchylenia od linii prostej 4 mm.

5.2.4. Cięcie prętów zbrojeniowych

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

5.2.5. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.3 Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją techniczną:

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

5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów

o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów - na przemian.

Wszystkie połączenia prętów, miejsca połączenia w konstrukcji oraz odgięcia prętów Wykonawca jest zobligowany do wykonania zgodnie z obowiązującymi normami.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

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

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone do 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod pręty należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,

- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robot spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszą Specyfikacją oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących zbrojenia.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kilogram.

Do obliczeń przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakładki przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

8.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

8.2.2. Zakres robót

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

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie betonowania

elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 10.

9.1 Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (sprzęt, materiał, robocizna),
- oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawane „na styk” lub „na zakład”,
- transport zbrojenia na miejsce wbudowania ,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST - montaż z wody,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza teren budowy.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
IDT-ISO 6935-1:1991	
PN-ISO 6935-1/AK:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu
IDT-ISO 6935-2:1991	Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe
PN-ISO 6935-2/AK:1998/Ap1:1999	wymagania
PN82/H-93215	
Popr.: 1. BI 4/91 póź. 27	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
2. BI 8/92 póź. 38	
Zmiany 1. BI 4/84 póź. 17	
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe

	i sprężone. Projektowanie
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
Zmiany PN-H-84023-06/A1:1996	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania
PN-EN 10002-1 +AC1:1998	Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-EN 1994-2:2010	Eurokod 4 -- Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowobetonowych -- Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów

10.2 Inne dokumenty i instrukcje

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji,
- Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

ST-02.06 ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.06 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót kafarowych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu pogrążenia ścianek szczelnych związanych z budową obiektów inżynierskich. W zakres robót wchodzi wykonanie ściany szczelnej typu jagged wall w konstrukcji głównej nabrzeży oraz ścianek szczelnych typu AZ w odcinkach zamykających oraz w obudowie obszaru załadunkowego. Przyjęta klasa stali S430GP.

- Przekrój A - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU28 (min $W_x=5008 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -26,20 mKr
- Przekrój B - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU28 (min $W_x=5008 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -24,50 mKr
- Przekrój C - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU22 (min $W_x=3982,8 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -24,10 mKr
- Przekrój D (D') - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU18 (min $W_x=3401,8 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -24,50 mKr
- Przekrój E - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU28 (min $W_x=5008 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -24,90 mKr
- Przekrój F, G, G' - Ściana typu jagged wall z brusów stalowych PU18 (min $W_x=3401,8 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -24,50 mKr
- Przekrój H - Ścianka szczelna AZ-20-700 (min $W_x=1945 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -14,00 mKr
- Przekrój I (I') - Ścianka szczelna AZ 38-700 (min $W_x=3795 \text{ cm}^3/\text{mb}^*$) pogrążona do rzędnej -20,50 mKr
- Przekrój J - ścianka szczelna AZ 18-700 (min $W_x=1800 \text{ cm}^3/\text{mb}$) pogrążona do rzędnej -11,50 m Kr;
- Przekrój K, L - ścianka szczelna AZ 18-700 (min $W_x=1800 \text{ cm}^3/\text{mb}$) pogrążona do rzędnej -9,20 m Kr;
- Przekrój M - ścianka szczelna AZ 20-700 (min $W_x=1945 \text{ cm}^3/\text{mb}$) pogrążona do rzędnej -6,50 m Kr;

** W_x ścianek szczelnych - po uwzględnieniu ubytków korozyjnych dla użytkowania 60 lat, zgodnie z normą PN-EN 1993-5:2007. Nie zakłada się stosowania powłok antykorozyjnych ścianek szczelnych*

Klasy stali zgodnie wg PN-EN 10248-1. Przyjęto S430GP.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w ST – 01.00, m.in.

- a. Stalowa ścianka szczelna – ścianka, złożona z podłużnych elementów stalowych, zagłębianych (wbijanych) w grunt, ściśle jeden obok drugiego
- b. Brus – element ścianki szczelnej z wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym
- c. Kafar, wibromłot, młot pneumatyczny – urządzenia mechaniczne służące do pograżania ścianek szczelnych w grunt na niezbędną głębokość.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 01.00 „Wymagania ogólne”.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. rozdział 2. Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i dokumentacji projektowej.

Wykonawca, do wykonania stalowych ścianek szczelnych, zobowiązany jest stosować materiały posiadające aktualne certyfikaty (deklarację właściwości użytkowych wyrobu) oraz wykazujące zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznym, przywołanymi normami polskimi (PN) oraz decyzjami Inżyniera.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymogów jakościowych i ilościowych materiałów dostarczonych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r., Nr 204, poz. 2087, z późniejszymi zmianami). Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

2.2 Wymagania szczegółowe

Do wykonania ścianek szczelnych jako elementów konstrukcji należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych zgodne z dokumentacją projektową bądź dostosowane do przyjętej i zatwierdzonej przez Inżyniera technologii pogrążania i odpowiadające wymaganiom podanym w ST – 02.09 dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych,
- materiały do spawania i łączniki zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom podanym w ST-02.09 dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00 rozdział 3. Roboty związane z zagłębianiem elementów składowych ścianek szczelnych powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót. Przy doborze sprzętu należy kierować się postanowieniami normy PN-EN 12063:2001 oraz PN-EN 12699:2015. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz posiadać instrukcję obsługi. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone. Sprzęt przed użyciem musi być zaakceptowany przez Inspektora. W tym celu Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do pracy. **Wykonawca powinien dobrać sprzęt odpowiedni do masy wbijanych elementów oraz do panujących warunków gruntowych.**

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00 rozdział 4. Materiały do robót związanych z zagłębianiem ścianek szczelnych mogą być przewożone środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót, w sposób zapewniający uniknięcie uszkodzeń. Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00 rozdział 5. Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-EN 12063:2001, PN-EN 12699:2015, PN-89/S-10050, PN-82/S-10052 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót kafarowych. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z pogrążaniem ścianek szczelnych jako elementów konstrukcji nabrzeży. „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 12063:2001 oraz PN-EN 12699:2015 .

Pograżanie ścianek szczelnych jako elementów konstrukcji nabrzeży mogą być wykonywane tylko przez Wykonawców posiadających odpowiednie do zakresu robót doświadczenie.

Wykonawca nie może zlecić pograżania ścianek szczelnych Podwykonawcy bez pisemnej zgody Zamawiającego i akceptacji Inspektora.

Elementy drugorzędne konstrukcji ścianek szczelnych mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia na zasadach określonych w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo rozpoznać podczas wbijania. Oznaką uszkodzeń jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot „odbija”.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące efekty: poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1÷2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych.

Połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi brusami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite brusy. Przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem pakul lub tłustą gliną lub innymi środkami do tego przeznaczonymi.

Odchylenia brusa od pionu, w płaszczyźnie ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania brusów klinowych i nie rozerwania zamków.

Roboty kafarowe (pograżanie ścianki szczelnej) muszą być wykonywane zgodnie z poniższymi założeniami:

- Przed przystąpieniem do pograżania ścianek szczelnych należy wykonać dokumentację fotograficzną pobliskich budynków, a w szczególności istniejące spękania, rysy, uszkodzenia itp.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót kafarowych należy wykonać pomiar zerowy istniejących przebudowywanych i przyległych nabrzeży w promieniu 100m od projektowanych nabrzeży w tym bezwzględnie nabrzeża nr 1, nabrzeża nr 2, nabrzeża nr 3 oraz nabrzeży w Basenie Atlantyckim oraz innych obiektów budowlanych z nawiązaniem do układu geodezyjnego państwowego oraz prowadzić bieżącą kontrolę przemieszczeń w czasie robót kafarowych na terenie inwestycji.
- Prace należy wykonywać przy stałym pomiarze drgań podczas pograżania ścianek szczelnych,

z pomiarem zerowym (tzw. pomiarem początkowym), przy czym przez drgania czy wibracje rozumie się tu śladowe impulsy, które będą rejestrowane przez czujniki zainstalowane na ścianach istn. budynków, a odczyty będą stale na bieżąco kontrolowane i rejestrowane, aby można było stwierdzić jakiegokolwiek niekorzystne oznaki - jeżeli w ogóle wystąpią,

- Prace należy prowadzić przy stałej kontroli geodezyjnej, w tym pomiary odchyłek ścian metodą precyzyjną oraz pomiary założonych na budynkach i urządzeniach reperach kontrolnych, na istniejących rysach, spękaniach należy założyć odpowiednie plomby (np. szklane) i na bieżąco weryfikować czy rysy, spęknięcia nie ulegają powiększeniu. Stały pomiar geodezyjny musi być dokonywany na przebudowywanym nabrzeżu nr 1, nr2, nr 3 jak również na nabrzeżach sąsiadujących w Basenie Atlantyckim .
- Ściankę szczelną należy pogrążyć do docelowej rzędnej
- Brusy ścianki szczelnej muszą być pogrążane w parach – fabrycznie sparowane w zamkach. Zamki należy wykonać na pełnej długości brusów,
- Przed przystąpieniem do pogrążania ścianek szczelnych należy wykonać dokumentację fotograficzną pobliskich obiektów budowlanych, a w szczególności istniejące spęknięcia, rysy, uszkodzeń itp.

Lokalizacja projektowanych elementów ścianki szczelnej przedstawiona została na planie robót katarowych w Projekcie Technicznym.

UWAGI:

1. W trakcie prowadzenia robót katarowych konieczne jest prowadzenie monitoringu geodezyjnego wszystkich obiektów budowlanych w sąsiedztwie.
2. Prace katarowe należy poprzedzić badaniem dna w celu zlokalizowania i usunięcia ewentualnych przeszkód co leży w zakresie podstawowego zakresu prac.
3. Zgodnie z dokumentacją geologiczno-inżynierską obiekt zaliczono do III kategorii geotechnicznej w złożonych , warunkach gruntowych.

Jeżeli wystąpią trudne warunki gruntowe, w celu umożliwienia wykonania robót katarowych, można stosować techniki robocze w uzgodnieniu z Inspektorem i Nadzorem autorskim, takie jak:

- wzmocnienie spodu oraz głowicy elementów ścianki poprzez przyspawanie stalowej blachy,
 - niskociśnieniowy lub wysokociśnieniowy strumień w gruntach niespoistych lub małospoistych,
 - przewiert,
 - wiercenia połączone z wymianą gruntu.
4. Sposób łączenia elementów stalowej ścianki szczelnej na złączach i załamaniach przedstawiono w Dokumentacji Projektowej.
 5. W przypadku uzyskania przez Wykonawcę zgody na zastosowanie brusów o innej szerokości i wysokości niż zastosowana w Dokumentacji Projektowej, wymagane jest na zlecenie Wykonawcy sporządzenie przez Projektanta zamiennego planu palowania. Koszt wykonania tego planu oraz inne koszty związane z zamianą typu ścianki pokrywa Wykonawca robót palowych.
 6. Wykonawca obowiązany jest sprawdzić szczelność ścianki przez ekipę nurkową po wykonaniu robót czerpalnych. Ewentualne nieszczelności ścianki Wykonawca usuwa na swój koszt w sposób zaakceptowany przez Projektanta i Inżyniera. Atest nurkowy, stwierdzający szczelność ścianki

Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi. Atest ten jest elementem dokumentacji powykonawczej.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z pogrążaniem ścianek szczelnych, jako elementów konstrukcji nabrzeży uprzednio powinno się przygotować teren pod realizację robót. Sposób wykonania dojazdu do miejsca robót powinien zawierać „Projekt organizacji robót”, opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora. W przypadku występowania w najbliższym sąsiedztwie robót budowli i instalacji mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych, należy wykonać, przed przystąpieniem do robót, oględziny tych budowli i instalacji pod kątem stanu technicznego i sposobu fundamentowania. W tym celu Wykonawca powołuje Komisję z udziałem Inspektora, której zadaniem jest przeprowadzenie oględzin, zlecenie ewentualnych badań lub ekspertyz oraz sporządzenie „Protokołu z oględzin”. Protokół powinien być potwierdzony przez właścicieli budowli i instalacji oraz zaakceptowany przez Inspektora. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Przed przystąpieniem do pogrążania ścianek szczelnych, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Roboty kafarowe należy poprzedzić badaniem dna w celu zlokalizowania i usunięcia ewentualnych przeszkód.

Przed rozpoczęciem i w trakcie pogrążania ścianek szczelnych Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi ścianek szczelnych,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych,
- wykonaniem reperów wysokościowych,
- wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną górnej krawędzi ścianki szczelnej.

5.3 Próbné zagłębianie elementów ścianki szczelnej

Przed rozpoczęciem zasadniczych robót związanych z pogrążaniem ścianek szczelnych należy wykonać próbne zagłębianie kilku elementów ścianki szczelnej (brusy) w celu:

- określenia najbardziej efektywnej metody zagłębiania grodzic (dobór odpowiedniego kafara),
- określenia wpływu sposobu zagłębiania grodzic na możliwość wystąpienia uszkodzeń w sąsiadujących budowlach i urządzeniach,
- określenie możliwości osiągnięcia zakładanego w dokumentacji projektowej poziomu podstawy grodzic,

5.4 Zasady pogrążania ścianki szczelnej

Pogrążanie ścianek szczelnych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i postanowieniami norm PN-EN 12063:2001, PN-89/S-10050 i PN-82/S-10052.

W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące lub kleszcze robocze. Elementy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania. W czasie pograżania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić „Dziennik pograżania ścianek szczelnych”, w którym należy zawrzeć:

- dane odnośnie sposobu zagłębiania elementów w trakcie zagłębiania próbnego,
- dane odnośnie zagłębiania elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas zagłębiania próbnego,
- wnioski z zagłębiania próbnego i wybór sposobu zagłębiania,
- charakterystykę urządzenia do zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej.

Podczas zagłębiania elementów ścianki szczelnej należy regularnie kontrolować stan techniczny budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót.

5.5 Wykonanie elementów dodatkowych

Elementy dodatkowe (usztywnienia, rozpory itp.) stanowią element technologii robót i powinny być zgodne z „Projektem organizacji robót” przedstawionym przez Wykonawcę i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12063:2001, PN-EN 12699:2015 oraz ST-01.09 dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

5.6 Tolerancje wykonania

Uwaga: należy również stosować się do tolerancji wykonania, określonych przez producenta ścianki.

Wymagana tolerancja wykonywania ścianek szczelnych wynoszą (wg PN-EN 12063:2001):

- $\leq 100\text{mm}$ - dla położenia głowicy względem planu zagłębiania
- $+ 50\text{mm}$ - dla poziomego zagłębiania,
- $\leq 1,5\%$ - dla pionowości we wszystkich kierunkach.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-01.00 rozdział 6. Kontrola jakości pograżania ścianek szczelnych, jako elementów konstrukcji, polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach PN-EN 12063:2001, PN-EN 12699:2015 i PN-89/S-10050, ST dotyczących wykonywania konstrukcji stalowych oraz niniejszej ST. Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli i częstotliwości badań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2 Zakres kontroli i badań

6.2.1 Materiały

Materiały stosowane do wykonania ścianek szczelnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Przed wbudowaniem, każdorazowo stosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora.

6.2.2 Wykonawstwo

Wykonanie ścianek szczelnych i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001, PN-EN 12699:2015 oraz niniejszej ST. W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

6.2.2.1 Kontrole przed pogrążaniem ścianek szczelnych:

- Kontrola przygotowania terenu robót,
- Kontrola stanu technicznego i sposobu fundamentowania sąsiednich budowli i instalacji,
- Kontrolę prac geodezyjnych w zakresie wyznaczenia osi ścianek szczelnych oraz punktów charakterystycznych,
- Kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów ścianek szczelnych.

6.2.2.2 Kontrole podczas próbnego zagłębiania elementów ścianki szczelnej

- Kontrole urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- Kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu grodzic),
- Kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje (m.in. pomiar drgań),
- Kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu podstawy elementów,
- Kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie możliwości uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanej nośności pionowej, przez pomiar wpędu grodzic,
- Kontrolę poprawności doboru grodzic ze względu na możliwość powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania grodzic,
- Kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie i po wykonaniu próbnego zagłębiania, w zakresie powstania uszkodzeń, lub możliwości powstania uszkodzeń w trakcie zagłębiania większej ilości elementów (m.in. pomiar drgań).

6.2.2.3 Kontrole podczas zagłębiania ścianek szczelnych:

- Kontrola urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- Kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu kilku grodzic),
- Kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje (m.in. pomiar drgań),

- Kontrola sposobu zagłębiania grodzic w zakresie uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu ich podstawy,
- Kontrola kolejności wykonania ścianek szczelnych zgodnie z harmonogramem,
- Kontrola wykonania i zamocowania elementów prowadzących,
- Kontrola pionowości zagłębiania elementów ścianki szczelnej,
- Kontrola wykonania elementów dodatkowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- Kontrola elementów ścianki szczelnej w zakresie dokładności wykonania w odniesieniu do dopuszczalnych odchyłek,
- Kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie i po wykonaniu zagłębiania elementów ścianki szczelnej, w zakresie powstania uszkodzeń spowodowanych zagłębianiem.

Roboty podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 rozdział 8

Jednostką obmiarową jest

- 1 t dostarczonej ścianki stalowej,
- 1 mb (metr) wykonanych ścianek szczelnych wraz z elementami dodatkowymi, mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00 rozdział 9.

Ścianki szczelne jako konstrukcje docelowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-01.00 rozdział 10.

9.1 Ścianki szczelne

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m ścianki szczelnej jako konstrukcji docelowej wraz z elementami dodatkowymi (usztynienia, rozpory, ściągi itp.), mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (głębokości).

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- przygotowanie terenu pod realizację robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,

- wykonanie (przed, w trakcie i po wykonaniu robót) oględzin, badań i ekspertyz budowli i instalacji występujących w najbliższym sąsiedztwie mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót, na miejsce ich wbudowania drogą lądową i wodną,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- opracowanie „Planu kontroli”,
- sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- wykonanie próbnego zagłębiania elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w niniejszej ST lub określonym przez Inspektora,
- wykonanie ram prowadzących lub kleszczy i elementów kierunkowych,
- zagłębienie elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub poleconych przez Inspektora,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena jednostkowa obejmuje również odpady i ubytki materiałowe jakie mogą powstać w trakcie realizacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy:

Jeżeli w dokumentacji projektowej wskazano określone normy, specyfikacje techniczne i system odniesienia, Wykonawca uprawniony jest do zastosowania rozwiązań równoważnych. Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają określone wymagania w tym parametry techniczne i standard nie gorszy niż przyjęty w dokumentacji technicznej. Wykonawca powinien w szczególności złożyć wykaz sporządzony w formie tabeli porównawczej rozwiązania wg projektów budowlano-wykonawczych i rozwiązań równoważnych.

PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 12048-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10249-1:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10249-2:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-EN 10210	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych, niestopowych i drobnoziarnistych

PN-80/H-74219	Rury bez szwu walcowane na gorąco ze stali węglowej i stopowej do budowy przewodów i konstrukcji
PN-85/B-02170	Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
PN-EN 1997-1:2008.	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne

10.2 Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006, poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności tekst jednolity (Dz. U. z 2004r., Nr 204, poz. 2087, z późniejszymi zmianami),

ST-02.07 PALE CFA

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.07 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót i badań związanych z wykonywaniem pali wierconych w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego (zwanymi dalej palami CFA) związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót, związanych z wykonywaniem pali CFA.

Pale CFA (Continuous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

Pale stosuje się do posadowienia obiektów mostowych, przemysłowych, hydrotechnicznych i innych obiektów budowlanych, gdy warunki gruntowe wykluczają posadowienie bezpośrednie.

Pale wykonuje się pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

- wykonania pali do próbnych obciążeń,
- wykonania zaprojektowanej liczby pali,
- kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,
- sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

W projekcie przyjęto pale pionowe CFA:

- Przekrój A – I rząd pali $\varnothing 600$ w rozstawie co 3,7 m wykonane do rzędnej -24,50 mKr (nośność obl. 2603 kN) oraz II rząd pali $\varnothing 800^*$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -21,30 mKr (nośność obl. 3603 kN)
- Przekrój B – I rząd pali $\varnothing 600$ w rozstawie co 3,7 m wykonane do rzędnej -23,00 mKr (nośność obl. 2994 kN) oraz II rząd pali $\varnothing 800^*$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -19,70 mKr (nośność

- obl. 3749 kN)
- Przekrój C – I rząd pali $\varnothing 600$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -21,50 mKr (nośność obl. 2811 kN) oraz II rząd pali $\varnothing 800^*$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -19,00 mKr (nośność obl. 3601 kN)
 - Przekrój D – I rząd pali $\varnothing 600$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -21,70 mKr (nośność obl. 2727 kN), II rząd pali $\varnothing 800$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -20,70 mKr (nośność obl. 3930 kN), III rząd pali $\varnothing 800$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -19,70 mKr (nośność obl. 3622 kN), oraz ruszt z pali $\varnothing 800$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -19,00 mKr (nośność obl. 3379 kN)
 - Przekrój E – I rząd pali CFA $\varnothing 600$ w rozstawie co 3,7 m wykonane do rzędnej -22,70 mKr (nośność obl. 2902 kN) oraz II rząd pali CFA $\varnothing 800^*$ w rozstawie co 1,85 m wykonane do rzędnej -19,70 mKr (nośność obl. 3622 kN)

Beton pali - C30/37 (*oraz C40/45), stal zbrojeniowa B500SP.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. rozdział 2. Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2004 r., Nr 204, poz. 2087, z późniejszymi zmianami). Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

2.2 Beton pali CFA

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej” spełniająca założenia Dokumentacji Projektowej. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton powinien spełniać wymagania C30/37 (*oraz C40/45 – patrz zestawienie pali p.1.3).

Do pali CFA stosuje się mieszanki betonowe charakteryzujące się $w/c < 0,6$ oraz opadem stożka (kontrolowanym na budowie) równym ok. 150 mm. Należy stosować mieszanki palowe, tzn. z dodatkiem plastyfikatorów, dodatków ograniczających skurcz lub wręcz powodujących pęcznienie, o dobrej pompowalności, odporności na rozsegregowanie składników oraz zdolności do samozagęszczania.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

2.3 Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST.

Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00 rozdział 3. Roboty związane z zagłębianiem pali CFA powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Przy doborze sprzętu należy kierować się postanowieniami normy PN-EN 12063:2001 oraz PN-EN 12699:2015.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz posiadać instrukcję obsługi. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone. Sprzęt przed użyciem musi być zaakceptowany przez Inspektora. W tym celu Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do pracy.

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).

Wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

Zastosowany sprzęt powinien umożliwiać wykonanie pali zgodnie z założeniami projektowymi. Sprzęt powinien być wyposażony w automatyczny rejestrator parametrów produkcyjnych:

- długość pala,
- początek i koniec wiercenia pala,
- opór wiercenia pala,
- początek i koniec betonowania pala,
- ciśnienie betonu podczas formowania pala,
- ilość wpompowanego betonu.

Kształt i wymiary świda muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00 rozdział 4. Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

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.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00 rozdział 5. Wykonanie robót powinno być zgodne normami, PN-EN 12699:2015, PN-EN 1536+A1:2015 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót kafarowych. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wykonaniem pali CFA „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 1536+A1:2015 oraz PN-EN 12699:2015.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych, Dokumentacją Projektową, PZJ, normami (PN) i poleceniami Inżyniera.

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rządnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

Uwaga: Pale CFA powinny zostać wykonane w osi zewnętrznej fali ścianki szczelnej w celu uniknięcia kolizji ze ściągami.

Lokalizacja projektowanych pali CFA oraz pali wytypowanych do próbnych obciążeń przedstawiona została na planie robót kafarowych (Projekt Techniczny).

Próbne obciążenia pali wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-83/B-02482 – 2szt. na 100 pali danej grupy (warunków gruntowych).

Próbne obciążenia statyczne pali odlądowych konstrukcji nabrzeża powinno być wykonane przed przystąpieniem do zapuszczania danej grupy pali. Pale do próbnego obciążenia wytypowane zostaną w nadzorze autorskim w oparciu o dzienniki wykonania pali. W zależności od wyników, ilość próbnych obciążeń może ulec zwiększeniu. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania projektu próbnego obciążenia w uzgodnieniu z Nadzorem autorskim i Inwestorem. Wartość siły próbnego obciążenia pali wynosi

$$F_{pobc} = 1,5 \times F_{obl}$$

gdzie F_{obl} wg. wyciągu z obliczeń statycznych do proj. bud.

- Zgodnie z zaleceniem normy p.7.4 próbne sprawdzenie nośności pali należy przeprowadzać przed przystąpieniem do wykonywania palowania
- Próbne obciążenie pali wykonywane w trakcie realizacji palowania, albo po jego ukończeniu jest wykonywane na ryzyko Wykonawcy, związane ze zmianą palowania i ewentualnie konstrukcji nabrzeża

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z formowaniem pali CFA, jako elementów konstrukcji nabrzeży uprzednio powinno się przygotować teren pod realizację robót. Sposób wykonania dojazdu do miejsca robót powinien zawierać „Projekt organizacji robót”, opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora.

W przypadku występowania w najbliższym sąsiedztwie robót budowli i instalacji mogących ulec uszkodzeniu w trakcie formowania pali, należy wykonać, przed przystąpieniem do robót, oględziny tych budowli i instalacji pod kątem stanu technicznego i sposobu fundamentowania. W tym celu Wykonawca powołuje Komisję z udziałem Inspektora, której zadaniem jest przeprowadzenie oględzin, zlecenie ewentualnych badań lub ekspertyz oraz sporządzenie „Protokołu z oględzin”. Protokół powinien być potwierdzony przez właścicieli budowli i instalacji oraz zaakceptowany przez Inspektora. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora. Przed przystąpieniem do formowania pali, należy sprawdzić zgodność

rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania pali Wykonawca zobowiązany jest wykonać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi pali,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych,
- wykonaniem reperów wysokościowych,
- wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną górnej krawędzi pali.

5.3 Zasady wykonania pali CFA

Wykonanie pali składa się z następujących czynności :

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świda palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świda,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

5.3.1 Wytyczenie geodezyjne osi pali

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3.2 Wykonanie otworu

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świda należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świda.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świda i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świda należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej

wykonanych pali.

5.3.3 Betonowanie pala

Mieszkankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świdra ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawany do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym naddatkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świdra; zbieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świdra.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Probki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

5.3.4 Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wykonanego pala. Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu szkieletu. Pręty podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany i dostarczony na budowę w całości. W przypadku konieczności stosowania zbrojenia długości powyżej 12m dopuszcza się łączenie koszy zbrojeniowych na budowie z odcinków. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Wymaga się łączenia na zakład, którego długość powinna wynosić min. 40 średnic prętów podłużnych. Zakłady prętów powinny być wykonane mijankowo, tak aby w jednym przekroju nie łączyć więcej niż 25% prętów. Wprowadzenie zbrojenia do pala należy wykonać natychmiast po wyjęciu świdra, przy czym operacja ta może być wspomagana przez użycie wibratora, do którego podwiesza się zbrojenie.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

5.3.5 Skucie głowicy do rzędnej projektowej

Należy skuć beton głowicy pala do rzędnej przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz odgiąć pręty zbrojenia podłużnego, tak jak przewidziano w Dokumentacji Projektowej, aby możliwe było zespolenie pala z fundamentem obiektu. Skucia dokonać w sposób nie powodujący uszkodzenia i zmniejszenia nośności pozostałej części pala. Do skucia można użyć młotów ręcznych o napędzie pneumatycznym lub elektrycznym zaakceptowanych przez Inżyniera..

5.4 Wykonanie elementów dodatkowych

Elementy dodatkowe stanowią element technologii robót i powinny być zgodne z „Projektem organizacji robót” przedstawionym przez Wykonawcę i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536+A1:2015, PN-EN 12699:2015.

5.5 Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

- $e \leq 4$ cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu
- $e \leq 4$ cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- $e \leq 7$ cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,
- $e \leq 7$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN – EN 1536:2001.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-01.00 rozdział 6. Kontrola jakości pogrążania pali i ścianek szczelnych, jako elementów konstrukcji, polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normach PN-EN 12699:2015 i PN-EN 1536+A1:2015, ST dotyczących wykonywania konstrukcji stalowych oraz niniejszej ST. Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli i częstotliwości badań.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości materiałów i Robót;

Wykonawca musi zapewnić odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy, zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości (PZJ);

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z Wymaganiami norm (PN) przez jednostki posiadające odpowiednie wyposażenie i uprawnienia.

6.2 Zakres kontroli i badań

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

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- tolerancje wymiarów pali,
- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

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

6.2.1 Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynieszonego na zwojach świdra

6.2.2 Materiały

Materiały stosowane do wykonania pali CFA podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Przed wbudowaniem, każdorazowo stosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora.

Kontrola jakości zastosowanych materiałów obejmuje:

- a) szkielet zbrojenia pali „CFA”
- b) składniki mieszanki betonowej

c) mieszankę betonową

6.2.3 Wykonawstwo – monitorowanie wykonania pali

Kontrola w toku robót, wykonywana w czasie całego procesu budowy, powinna obejmować:

- a) stałą kontrolę rozmieszczenia pali typu „CFA” pod względem zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) pomiary położenia pali w czasie pograżania, odchylenia osi po wbiciu oraz rzędne głowic pali

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca, na życzenie Zlecającego sporządza, a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Kontrola jakości wykonania Robót, polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi oraz poleceniami Inżyniera i swym zakresem obejmuje:

- Badania materiałowo-wytrzymałościowe betonu pali zgodnie z zatwierdzonym PZJ.
- Wykonanie szkieletu zbrojenia
- Monitoring pali typu CFA przez cały czas realizacji, przez specjalne urządzenia, sterowane komputerowo.

Metryki poszczególnych pali, muszą być przekazywane Inżynierowi na bieżąco. Usytuowanie pali musi być wytyczone przez geodetę i trwale oznaczone. Przed rozpoczęciem betonowania płyty, należy dokonać komisyjnego odbioru pali CFA na danym odcinku nabrzeża (sekcji), gdyż są to roboty zanikające. Protokół z w/w odbioru należy przedłożyć Inżynierowi oraz Komisji Ostatecznego Odbioru Robót.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.3 Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania pala,
- lokalizację pala, długość pala,
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej

METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA (Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca:.....

Budowa: Data:

	Numer pala											
1.	Średnica pala (mm)											
2.	Długość pala (m)											
4.	Źródło betonu Klasa betonu											
5.	Początek betonow. (godz.)											
6.	Koniec betonow.(godz.)											
7.	Typ i długość zbrojenia (m)											
8.	Uwagi m.in. o gruntach											
9.	Nr wydruku komputerowego											
10.	Operator sprzętu											

Inspektor Nadzoru

Kierownik Budowy

.....

.....

6.4 Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20 % łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

6.5 Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 rozdział 8

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanych pali CFA, mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu; długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej).

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Zasady ogólne

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00 rozdział 9.

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 nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających 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 jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy.

8.2 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.

8.3 Odbiory końcowe

Odbiory

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.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- wykonanie pali wg projektu;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

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 ZWIĄZANE

10.1 Normy:

Jeżeli w dokumentacji projektowej wskazano określone normy, specyfikacje techniczne i system odniesienia, Wykonawca uprawniony jest do zastosowania rozwiązań równoważnych. Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają określone wymagania w tym parametry techniczne i standard nie gorszy niż przyjęty w dokumentacji technicznej. Wykonawca powinien w szczególności złożyć wykaz sporządzony w formie tabeli porównawczej rozwiązania wg projektów budowlano-wykonawczych i rozwiązań równoważnych.

- 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-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

- PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
- PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)
- PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003
- PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

10.2 Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006, poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności tekst jednolity (Dz. U. z 2004r., Nr 204, poz. 2087, z późniejszymi zmianami),

ST-02.08 MIKROPALE KOTWIĄCE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.1 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru mikropali kotwiących związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z wykonywaniem mikropali kotwiących służących do zapewnienia nośności budowli.

W projekcie, na długości Przekroju C (~40m), zastosowano mikropale kotwiące samowierzące o dł. 24,7 m długość odcinka nośnego (w gruntach nośnych 16,7 m). koronka wiertnicza 280 mm, min nośność charakterystyczna żerdzi $R_{m,k} = 2908,9$ kN, kąt nachylenia 30° ; rozstaw 1,85 m;

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

1.4.1 Dokumentacja technologiczna

Wykonawca wykona dokumentację Technologiczną i przedłoży ją Inspektorowi przed przystąpieniem do Robót. Niniejsza dokumentacja powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy,
- dostępne informacje na temat istniejących fundamentów lub innych przeszkód 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,
- na polecenie Inspektora - Program Zapewnienia Jakości, wymagania BHP.

Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące mikropale kotwiące. Koszt wykonania tej dokumentacji Wykonawca ujmie w cenie

jednostkowej.

1.4.2 Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót Wykonawca zapewni odpowiedni dozór techniczny. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w Dzienniku Budowy oraz w metrykach mikropali kotwiących.

1.4.3 Zgodność z dokumentacją

Mikropale kotwiące 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 wprowadzenia odpowiednich zmian konstrukcyjnych i sposobu wykonania robót.

1.4.4 Inne wymagania

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

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-01.00 „Warunki ogólne” rozdział 2.

2.1 Zaprawa kotwiąca mikropali

Przy wykonywaniu kotew mikropalowych należy stosować spoiwo będące nietoksyczną i niepalną zaprawą kotwiącą stanowiącą mieszaninę spoiw mineralnych i wypełniaczy. Spoiwo to musi charakteryzować się dużą płynnością i bardzo wysoką kohezją wewnętrzną oraz silnych właściwościach tiksotropowych, wykazując niskie ciepło hydratacji i mały skurcz plastyczny, co umożliwia jego zastosowanie do prac w środowisku wodnym. Zalecany stosunek wody do spoiwa wynosi 0.4 tzn.: na 10kg suchego spoiwa należy dodać 4l wody. Zaczyn należy przygotowywać w miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku szybkoobrotowym i bezpośrednio po przygotowaniu należy go przepompowywać przez rdzeń urządzenia wierzącego do otworu kotwy mikropalowej. Pompa powinna zapewnić wydajność umożliwiającą podanie przygotowanej mieszaniny w czasie krótszym od czasu żelowania.

Projektowana zaprawa mikropali kotwiących jest mieszanką:

- a) cementu portlandzkiego,
- b) dodatków pucolanowych (dodatek typu II),
- c) domieszek powodujących skrócenie czasu wiązania, dobrą pompowność i zapewniających bardzo dużą szczelność spoiwa.

Uwaga: Wszystkie składniki tworzące skład mieszanki mają istotny wpływ na właściwości gotowej zaprawy.

W wyniku zastosowania odpowiednich dodatków, zaprawa kotwiąca posiada właściwości pucolanowe

(dodatki materiału krzemionkowego lub krzemionkowo-glinowego), czyli w obecności wilgoci reaguje chemicznie z wodorotlenkiem wapnia, tworząc związki o właściwościach wiążących. Ta zdolność materiałów pucolanowych daje w rezultacie szereg korzystnych efektów. Wprowadzając do zaprawy materiał pucolanowy całkowita zawartość wodorotlenku wapnia obniża się, podczas gdy w jego miejsce powstają dodatkowe ilości uwodnionych krzemianów wapnia. W rezultacie struktura stwardniałego materiału staje się bardziej zwarta tworząc materiał o zwiększonej wytrzymałości oraz trwałości.

Uwaga: Zaprawa ma wykazywać szybki przyrost wytrzymałości i wiązanie oraz niski skurcz plastyczny, a także wysoką kohezję cząstek wewnętrznych, właściwości tiksotropowe oraz możliwość wiązania pod wodą. Jedynie konfekcjonowane zaprawy specjalistyczne z dodatkami hydraulicznymi mogą gwarantować wymaganą niską skurczowość i odporność na warunki środowiskowe (w tym działanie kwasów humusowych i zasolonej wody).

Przykładowa zaprawa kotwiąca spełniająca powyższe wymagania: TRD61s, VPM II

2.2 Żerdzie mikropalowe

Należy zastosować systemowe żerdzie mikropalowe zgodnie z dokumentacją. Wymagania materiałowe dotyczące zbrojenia mikropali iniekcyjnych powinny być zawarte w odpowiedniej Krajowej Ocenie Technicznej wyrobu budowlanego. Samowiercące mikropale iniekcyjne wykonywane są przy użyciu kompletnego zestawu, w skład którego wchodzi: końcówka wiertnicza, żerdzie o odpowiedniej wytrzymałości, łączniki do żerdzi (mufy), elementy dystansowe oraz elementy tworzące głowicę kotwy: płyta oporowa, nakrętka. Zestaw ten umożliwia jednoczesne wiercenie, iniekcję oraz montaż zbrojenia mikropala. Do realizacji zadania należy zastosować żerdzie mikropalowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla kotew mikropalowych należy zastosować żerdzie i mufy połączeniowe z odpornego na korozję wodorową i naprężeniową gatunku stali S460NH o granicy plastyczności 550 - 625 MPa.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00 rozdział 3. Narzędzia wiercące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzi powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu. Pompy iniekcyjne napędzane silnikami elektrycznymi powinny zapewniać ciśnienie zaczynu iniekcyjnego do 20 MPa. Zaczyn doprowadzany jest węzami wysokociśnieniowymi albo przewodami iniekcyjnymi do pakierów lub zaworów iniekcyjnych i poprzez perforacje w rurach iniekcyjnych strumień iniektu wprowadzany jest w strefę otaczającego gruntu.

Zestaw urządzeń do mieszania powinien zapewniać bardzo dokładne wymieszanie iniektu i stabilizowanie

jego struktury do momentu zasadniczego procesu iniekcji.

Sprzęt używany do wykonania pali iniekcyjnych musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00 rozdział 4. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania mikropali 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 Inspektora.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00 rozdział 5.

5.1 Ogólne zalecenia

Prace związane z wykonaniem mikropali kotwiących (mikropale wykonywane z lądu jak i z wody) powinna wykonywać firma wyspecjalizowana w tego typu robotach, biorąc na siebie odpowiedzialność za jakość wykonanych robót. Żerdź należy zabezpieczyć podwójnym zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez wykonanie szczelnej warstwy kamienia cementowego oraz ocynkowanie.

Wykonawstwo mikropali kotwiących oraz badania przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 14199:2008 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale oraz normą PN-EN 1537:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Kotwy gruntowe.

W projekcie przyjęto samowierzące mikropale kotwiące. Wszystkie materiały zastosowane do mikropali powinny być wzajemnie dostosowane, powinny zachować w sposób wystarczający swoje właściwości podczas całego przewidywanego okresu eksploatacji. Rodzaj oraz jakość użytych materiałów powinna odpowiadać zaleceniom normy PN-EN 14199.

Materiały stosowane do wykonania samowierzących mikropali kotwiących muszą posiadać Krajową Ocene Techniczną, dopuszczającą wyrób budowlany do stosowania jako samowierzące mikropale kotwiące oraz spełniające wymogi normy PN-EN 14199.

Samowierzące kotwy mikropalowe wykonywane są przy użyciu kompletnego zestawu, w skład którego wchodzi: końcówka wiertnicza, żerdzie o odpowiedniej wytrzymałości, łączniki do żerdzi, mufy, elementy dystansowe oraz elementy tworzące głowicę: płyta oporowa, nakrętka. Zestaw ten umożliwia jednoczesne

wiercenie oraz iniekcję.

Żerdzie, pracujące jako zbrojenie, muszą odpowiadać warunkom norm EN 10210 lub EN 10219.

Materiał użyty do wykonania kotew musi charakteryzować się odpowiednią ciągliwością. Wymagane jest wydłużenie względne Agt min. 5%.

Materiał użyty do wykonania kotew gruntowych musi spełniać wymogi ochrony antykorozyjnej, właściwe dla elementów trwałych, tj. o okresie użytkowania pow. 2 lat.

Dla kotew mikropalowych należy zastosować żerdzie i mufy połączeniowe z odpornego na korozję wodorową i naprężeniową gatunku stali S460NH o granicy plastyczności 550 - 625 MPa. Zasadniczy element wymagany dla kotew mikropalowych trwałych, pojedynczej ochrony antykorozyjnej to szczelna otulina kamienia cementowego wokół zbrojenia – z gwarantowaną rozwarością spękań kamienia $\leq 0,1$ mm.

W przypadku stosowania żerdzi wykonanych z odmiennego gatunku stali lub z gwintem falistym, wymagane jest zapewnienie na żerdziach ochrony antykorozyjnej za pomocą powłoki cynkowej o grubości min. 80 μ m (wysokotemperaturowe cynkowanie ogniowe) na pełnej długości zbrojenia.

Elementy głowicy – płyty oporowe i nakrętki należy zastosować w wersji ocynkowanej.

Zasadniczy element wymaganej dla mikropali kotwiących trwałych, pojedynczej ochrony antykorozyjnej to szczelna otulina kamienia cementowego wokół zbrojenia – z gwarantowaną rozwarością spękań kamienia $\leq 0,1$ mm. Szczelny kamień cementowy uzyskiwany jest przez odpowiednie parametry gwintu pokrywającego żerdzie. Szczelny kamień cementowy musi być uzyskany przy zastosowaniu iniektu końcowego sporządzonego na bazie cementu CEM I lub II, marki min. 32,5 R.

Mikropale kotwiące zespalane są z otaczającym gruntem za pomocą buławy iniekcyjnej utworzonej z zaczynu cementowego o stosunku w/c= 0,4. Zaczyn podawany jest pod ciśnieniem 5-40 bar. Zaczyn sporządza się z cementu portlandzkiego typu CEM II 32,5R.

Przy wykonywaniu kotew mikropalowych należy stosować zaprawy o właściwościach tiksotropowych do iniekcji w środowiskach nawodnionych oraz prac podwodnych – stanowiące mieszaninę spoiw mineralnych i wypełniaczy. Spoiwo zawiera domieszki powodujące powstanie silnej kohezji wewnętrznej zaczynu w stanie płynnym, co umożliwia jego zastosowanie do prac w środowisku wodnym. Zaczyn należy przygotowywać w miejscu budowy w odpowiednim mieszalniku szybkoobrotowym i bezpośrednio po przygotowaniu należy go przepompowywać przez rdzeń urządzenia wierzącego do otworu kotwy mikropalowej. Pompa powinna zapewnić wydajność umożliwiającą podanie przygotowanej mieszaniny w czasie krótszym od czasu żelowania.

Podstawowe parametry fizyczne i mechaniczne zaprawy:

- 1 gęstość 1800 kg/m³;
- 2 wytrzymałość na ściskanie min. 20 MPa;
- 3 niski skurcz plastyczny;
- 4 niskie ciepło hydratacji;
- 5 bardzo dobra pompowność;
- 6 stosowanie spoiwa w środowisku wodnym (wiąże pod wodą)

Tolerancje wykonania:

- rozstaw kotew: wg usytuowania kotwionego elementu,
- $\pm 1.0^\circ$ – dla kąta pochylenia w płaszczyźnie pionowej.
- ± 5 cm – dla położenia głowicy w kierunku prostopadłym do osi kotwy mikropalowej;
- głębokość formowania kotew mikropalowych: - 10cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- wytrzymałość na ściskanie zaczynu użytego do formowania trzonu: -5% (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

Parametry techniczne domieszki do betonu w celu uniknięcia segregacji mieszanki betonowej w kontakcie z wodą:

- baza chemiczna polioksyetylen, eter celulozy
- gęstość 0,6kg/l (nasypowa w stanie utrzesionym)
- zawartość chlorków $\leq 0,10\%$ (domieszka bezchlorkowa)
- zawartość alkaliów (równoważnik Na₂O) $\leq 3\%$

Badanie wstępne wykonać w miejscach najniekorzystniejszych warunków gruntowych (wg dokumentacji geologicznej) dla sprawdzenia możliwości uformowania mikropali i osiągnięcia ich parametrów obliczeniowych. Próbné obciążenia przeprowadzić dla 5% mikropali kotwiących na danym odcinku projektowanej konstrukcji hydrotechnicznej (lecz nie mniej niż jedno mikropale kotwiące), wytypowanych na podstawie dziennika wiercenia. Wykonać wstępne sprężanie mikropali zgodnie z w/w normą. W projekcie technicznym zostaną podane ilości do próbnego obciążenia z podziałem na daną grupę mikropali w zależności od warunków gruntowych zgodnie z normą.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem kotew mikropalowych jako elementów konstrukcji hydrotechnicznych odpowiednio przygotować teren pod realizację robót.

Sposób wykonania dojazdu do miejsca robót powinien zawierać „Projekt organizacji robót” opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku występowania w najbliższym sąsiedztwie robót budowli i instalacji mogących ulec uszkodzeniu w trakcie wykonywania kotew mikropalowych, należy wykonać przed przystąpieniem do robót, oględziny tych budowli i instalacji pod kątem stanu technicznego i sposobu fundamentowania. W tym celu Wykonawca powołuje Komisję z udziałem Inżyniera, której zadaniem jest przeprowadzenie oględzin, zlecenie ewentualnych badań lub ekspertyz oraz sporządzenie „Protokołu z oględzin”. Protokół powinien być potwierdzony przez właścicieli budowli i instalacji oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

W celu potwierdzenia przebiegu uwidocznionego na planach sytuacyjnych uzbrojenia podziemnego oraz stwierdzenia, czy w rejonie robót nie występuje uzbrojenie podziemne niewidoczne na planach sytuacyjnych, przed przystąpieniem do wykonywania kotew mikropalowych należy wykonać przekopy kontrolne w rejonie prowadzonych robót.

Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania kotew mikropalowych należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Przed rozpoczęciem i w trakcie robót należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi kotew mikropalowych;
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych;
- wykonaniem reperów wysokościowych;
- wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną głowic kotew mikropalowych.

5.3 Zabezpieczenie antykorozyjne mikropali kotwiących

Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne mikropali kotwiących poprzez:

- wykonanie szczelnej warstwy kamienia cementowego zabezpieczającego żerdzie mikropali kotwiących - np. poprzez zastosowanie żerdzi mikropali kotwiących z gwintem trapezowym typu T (np. mikropale samowierzące), gwarantujących rozwarcie rys otaczającego kamienia cementowego mniejsze od 0,1 mm dając gwarancję szczelności i poprawnego zabezpieczenia antykorozyjnego (grubość kamienia cementowego min. 50 mm);
- ocynkowanie (wszystkie elementy zbrojenia mikropali kotwiących)

5.4 Wyznaczenie osi mikropali kotwiących

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

5.5 Sposób wykonania robót

Żerdzie wraz z łącznikami, elementami dystansowymi i końcówką wiertniczą tworzą kompletny zestaw, będący konstrukcją mikropala, jednocześnie wykorzystywany do wiercenia otworu (przewód wiertniczy) i iniekcji (przewód iniekcyjny). Podczas wykonywania mikropali należy stosować zaprawę np.: TRD 61s, VPM II lub równoważną. Zaprawa wtłaczana jest do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej. Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. Po dowierceniu zadanej długości otworu rozpoczyna

się iniekcja końcowa. Poprzez obracający się przewód wiertniczy tłoczona jest zaprawa. Otwór jest iniektowany od dna do wierzchu. Cały zestaw pozostaje w otworze i pełni funkcję zbrojenia mikropala. Po upływie ok. 30 minut 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 4x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu.

Podczas wykonywania kotew mikropalowych należy regularnie kontrolować stan techniczny budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót.

5.6 Próbné obciążenia mikropali kotwiących

Próbné obciążenia mikropali kotwiących należy wykonać przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem podstawowych projektowanych mikropali – na wytypowanych mikropalach konstrukcyjnych.

Należy przeprowadzić badanie, zwiększając obciążenie aż do momentu osiągnięcia nośności granicznej mikropala.

Wyniki próbných obciążeń posłużą do wyznaczenia rzeczywistých nośności mikropali.

Lokalizacja i wielkości obciążeń mikropali przeznaczonych do próbných obciążeń zaznaczono na planie robót katarowych w Projekcie Technicznym. Wyznaczono łącznie 1szt. mikropali kotwiących do próbných obciążeń.

5.7 Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-01.00 rozdział 6.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu kontroli i częstotliwości badań. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Plan Kontroli powinien zawierać Projekt Próbných Obciążeń. Ocena poszczególných etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.1 Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej

Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek możliwości występowania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2m powinny być wykopane ręcznie. Ponadto kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do wykonania mikropali kotwiących,
- zgodność z Dokumentacją Projektową warunków gruntowych, usytuowanie mikropali i ich długości,
- Parametry wytrzymałościowe zaczynu użytego do formowania mikropali, z 10% kotew należy pobrać próbki i przekazać do zbadania wytrzymałości związanego zaczynu,
- badania przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 14199. Badanie wstępne wykonać w miejscach najniekorzystniejszych warunków gruntowych (wg dokumentacji geologicznej) dla sprawdzenia możliwości wykonania mikropali i osiągnięcia ich parametrów obliczeniowych. Próbne obciążenia przeprowadzić dla 5% kotew wytypowanych na podstawie dziennika wiercenia.

Projekt badania nośności mikropali opracuje Wykonawca w cenie Umowy i przekaże do akceptacji Inspektora. Wykonawca wykona badanie nośności mikropali w ilości określonej w Dokumentacji Projektowej. Koszt próbnych obciążeń Wykonawca zawrze w cenie jednostkowej 1 mb mikropala.

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

6.2 Kontrola materiałów

Kontrola wykonywana jest wg zasad określonych w dokumentacji projektowej (Projekt Techniczny) i w pkt.2 niniejszej ST.

6.3 Kontrola robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową

Dla każdego mikropala kotwiącego należy sporządzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- numer mikropala,
- średnicę wiercenia i uformowanego trzonu,
- rzędną głowicy,
- rzędną podstawy,
- warunki gruntowe,
- rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- objętość wtłoczonego zaczynu (dm³) lub ilość zużytego spoiwa (kg),
- jeśli wykonywano iniekcję trzonu, sposób jej przeprowadzenia (wielopunktowa, strefowa), liczba iniekcji, objętość wtłoczonego zaczynu i ciśnienie zaczynu w czasie iniekcji.

Kontrole przed wykonywaniem kotew mikropalowych:

- kontrola przygotowania terenu robót wraz z kontrolą terenów podwodnych objętych robotami;
- kontrola stanu technicznego i sposobu fundamentowania sąsiednich budowli i instalacji;
- kontrola prac geodezyjnych w zakresie wyznaczenia osi kotew mikropalowych oraz punktów charakterystycznych;
- kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów kotew mikropalowych.

Kontrole podczas wykonywania kotew mikropalowych:

- kontrola urządzeń do zagłębiania kotew mikropalowych w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót;
- kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi;
- kontrola sposobu wykonywania kotew mikropalowych w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje (m.in. pomiar drgań);
- kontrola sposobu wykonywania kotew mikropalowych w zakresie uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanego poziomu zakończenia kotwy;
- kontrola sposobu wykonywania kotew mikropalowych w zakresie uzyskania założeń projektowych odnośnie osiągnięcia zakładanej nośności kotew;
- kontrola kolejności wykonania kotew mikropalowych zgodnie z harmonogramem;
- kontrola kąta pochylenia kotew mikropalowych;
- kontrola w zakresie dokładności wykonania w odniesieniu do dopuszczalnych odchyłek;
- kontrola wykonania elementów dodatkowych zgodnie z dokumentacją projektową;
- kontrola sąsiednich budowli i instalacji, w trakcie i po wykonaniu kotew mikropalowych w zakresie powstania uszkodzeń spowodowanych zagłębianiem.

Roboty podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

6.4 Tolerancje wykonania

- ± 5 cm – dla położenia głowicy w kierunku prostopadłym do osi mikropali;
- $\pm 1.0^\circ$ – dla kąta pochylenia w płaszczyźnie pionowej.
- Głębokość formowania mikropali: - 10 cm (tolerancji plusowej nie ogranicza się),
- Parametry wytrzymałościowe zaczynu użytego do formowania trzonu: -5 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się).

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 rozdział 8.

Jednostką obmiaru jest 1 metr (mb) długości wykonanego i odebranego mikropala o określonej średnicy i długości wraz z jej głowicą. Do długości mikropala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. W przypadku wykonywania badań nośności mikropali, Wykonawca zawrze w cenie jednostkowej mikropala.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00 rozdział 9.

8.1 Zakres odbiorów

Odbiorom podlegają:

- materiały,
- wykonane mikropale kotwiące,

Odbioru dokonuje się na podstawie:

- rysunków z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- metryk mikropali,
- 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 ST 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 mikropali celem uzyskania wymaganej nośności budowli.

W przypadku potrzeby wykonania dodatkowych kotew mikropalowych z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy – Wykonawca wykona je na własny koszt.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00 rozdział 10.

Podstawą płatności jest cena wykonania 1 mb mikropala kotwiącego wraz z elementami dodatkowymi (elementy naciągu)

Cena jednostkowa obejmuje:

- Prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- Przygotowanie terenu pod realizację robót,
- Sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu niezbędnego do wykonania mikropali,
- Wykonanie przekopów kontrolnych,
- Dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonywania robót,
- Opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- Opracowanie „Planu kontroli” wraz z „Projektem próbnego obciążenia”,
- Sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- Wykonanie mikropali kotwiących w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- Wykonanie i montaż elementów dodatkowych,

- Wykonanie wstępnego i końcowego naciągu mikropali,
- Usunięcie ewentualnych usterek mikropali lub elementów dodatkowych,
- Wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub poleconych przez Inspektora,
- Gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- Uporządkowanie miejsca robót.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe. W cenie 1 mb Wykonawca zobowiązany jest ująć koszt badań nośności mikropali kotwiących oraz koszt projektu badań nośności.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Jeżeli w dokumentacji projektowej wskazano określone normy, specyfikacje techniczne i system odniesienia, Wykonawca uprawniony jest do zastosowania rozwiązań równoważnych. Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego rozwiązania spełniają określone wymagania w tym parametry techniczne i standard nie gorszy niż przyjęty w dokumentacji technicznej. Wykonawca powinien w szczególności złożyć wykaz sporządzony w formie tabeli porównawczej rozwiązania wg projektów budowlano-wykonawczych i rozwiązań równoważnych.

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN-14199	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Mikropale (PZWFS przekłada na polski).
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1).
PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania

stosowane w kraju

PN-EN 14199:2008	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Mikropale
PN-EN 1537:2002	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Kotwy gruntowe
PN-EN 10025 (DIN-EN 10025:1990)	Wyroby walcowane na gorąco z niskostopowych stali konstrukcyjnych – Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu.

10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami);
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881);
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami). Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

ST-02.09 KONSTRUKCJE STALOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.1 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji stalowych w ramach realizacji zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż elementów konstrukcji stalowych, m.in. ściąгов ścianki szczelnej, ścianek kotwiących, kleszczy.

W projekcie zastosowano następujące konstrukcyjne elementy stalowe:

1. Ściąg i zakotwienie ściany szczelnej:

- Przekrój A-A - Ściąg stalowy w rozstawie 1,85 m, min siła uplastyczniająca $F=2147$ kN, długość ściagu $\sim 27,0$ m, ściąg w rurze osłonowej HDPE o \varnothing_{wew} 250 mm;
- Przekrój B-B - Ściąg stalowy w rozstawie 1,85 m, min siła uplastyczniająca $F=2129$ kN, długość ściagu $\sim 27,0$ m, ściąg w rurze osłonowej HDPE o \varnothing_{wew} 250 mm;
- Przekrój C-C - Ściąg stalowy w rozstawie 1,85 m, min siła uplastyczniająca $F=2011$ kN, długość ściagu $\sim 27,0$ m, ściąg w rurze osłonowej HDPE o \varnothing_{wew} 250 mm.
- Przekrój D-D - Ściąg stalowy w rozstawie 1,85 m, min siła uplastyczniająca $F=636$ kN, długość ściagu w fazie roboczej $\sim 28,0$ m/ $\sim 26,0$ m, długość ściagu w fazie docelowej $\sim 4,0$ m/ $\sim 2,5$ m.
- Przekrój E-E - Ściąg stalowy w rozstawie 1,85 m, min siła uplastyczniająca $F=2073$ kN, długość ściagu $\sim 26,6$ m, ściąg w rurze osłonowej HDPE o \varnothing_{wew} 250 mm;
- Przekrój F-F
 - ściąg stalowy w rozstawie 2,8 m siła w ściagu 781 kN, długość ściagu 21,0 m
 - ścianka kotwiąca z brusów AZ 18-700 dł. 4,0 m
- Przekrój G-G
 - ściąg stalowy w rozstawie 2,8 m siła w ściagu 672 kN, długość ściagu 21,5 m
 - ścianka kotwiąca z brusów AZ 18-700 dł. 3,5 m
- Przekrój G'-G'
 - ściąg stalowy w rozstawie 2,8 m siła w ściagu 605 kN, długość ściagu 19,5 m

- ścianka kotwiąca z brusów AZ 18-700 dł. 3,5 m
- Przekrój I-I
 - Ściąg stalowy w rozstawie ~1,4 m, min siła w ściągu 540 kN, długość ściągu 20,0 m;
 - Ścianka kotwiąca z brusów AZ 18-700 o dł. 4,0 m;
- 2. Kleszcze stalowe z kształtowników profilowych:
 - Typ 1 – 2xC260
 - Typ 2 – 2xC260
 - Typ 3 – Ro244.5
 - Typ 4 – 2xC240
 - Typ 5 – konstrukcja z blach
 - Typ 6 – 2xC280/ 2xC260
 - Typ 7 – 2xC260
 - Typ 8 – konstrukcja z blach

Zapisy niniejszej ST stosuje się również do konstrukcji: tarcz odbojowych, pachołów cumowniczych, drabinek wyjściowych, stojaków sprzętu ratunkowego i tablic DOR.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest stosować materiały posiadające aktualne certyfikaty oraz wykazujące zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przywołanymi normami polskimi (PN) oraz decyzjami Inżyniera.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118; ze zm.),
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360). Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Wymagania podstawowe, proj. stal powinna:

- posiadać zaświadczenia o jakości zgodnie z PN-EN 45014 i PN-EN 10204 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzających jakość;
- wyroby hutnicze powinny być potwierdzone dokumentami kontroli wg PN-EN 10204 (pkt. 3.2 a do d);
- śruby, wkręty i nakrętki powinny mieć trwałe oznaczenia zgodne z PN-EN ISO 898-1 i PN-EN 20898-2;
- technologia i proces spawania powinny być zgodne z PN-EN 1011-1 i PN-EN 1011-2.

W projekcie, dla stali profilowej przyjęto stal klasy S355.

2.2 Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom przytoczonym w p. 2.1 oraz normach: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-2:2015-07, PN-EN 10021:1997, PN-EN 10079:1996, PN-EN 10204+Ak:1997, PN-90/H-01103, PN-87/H-01104, PN-88/H-01105, PN-EN 10088:2007, a ponadto:

2.2.1.1. Kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-91/H-93407, PN-H-93419:1997, PN-H-93452:1997 oraz PN-EN 10024:1998,
- kształtowniki stalowe samodzielnych elementów konstrukcyjnych ze stali klasy S355

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

2.2.1.2. Wyroby walcowane

Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach S235JR wg PN-EN 10025-1:2007

Blachy:

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92203:1994,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-H-92200:1994,
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127,
- bednarka powinna odpowiadać wymaganiom normy: PN-76/H-92325,

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węzłowych zaleca się stosowanie blach grubych.

Blachy stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odciskowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Pręty okrągłe wg PN-75/H-93200/00

Pręty dostarcza się o długościach:

- przy średnicy do 25 mm – 3-10 m
- przy średnicy do 25 do 50 mm – 3-9 m

Tolerancje wymiarowe wg ww. normy

Właściwości mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

- Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia, i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:
- mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek;
- nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm, 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy;
- profil;
- gatunek stali;
- numer wyrobu lub partii;
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte. Cechowanie elementów farbą na elemencie

2.2.2. Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-82/M-82054.20, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2002, PN-61/M-82331. PN-91/M-82341, PN-91/M-82342 oraz PN-83/M-82343,
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-83/M-82171,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2002, PN-ISO 10673:2002, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 PN-79/M-82018 oraz PN-83/M-82039,
- nity powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-88/M-82952 oraz PN-88/M-82954.

2.2.3. Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 759:2000, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/M-69355 oraz PN-67/M-69356.

2.2.4. Składowanie materiałów i konstrukcji

(1) Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

(2) Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

(3) Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca do montażu lub demontażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- spawarkami,
- palnikami gazowymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników podnośników i innych

urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

- Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10 %.
- Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.
- Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:
 - spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych,
 - sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach,
 - stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

4 TRANSPORT

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym i transportu drogą wodną. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”. Elementy konstrukcji stalowej załadowane na środki transportu powinny odpowiadać wymogom skrajni i być trwale mocowane, aby w drodze nie uległy zsunięciu, odkształceniu, przewróceniu itp. Sposób załadunku, transportowania i rozładunku nie powinien powodować powstania nadmiernych deformacji, naprężeń i uszkodzeń. Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

Wykonawca, na życzenie Inwestora, powinien wykonać „Projekt organizacji transportu” elementów konstrukcji stalowej z Wytwórni na miejsce wbudowania. Projekt podlega pisemnej akceptacji przez Inżyniera.

„Projekt organizacji transportu” powinien zawierać:

- harmonogram realizacji transportu,
- określenie gabarytów i masy transportowanych elementów,
- sposób załadunku i wyładunku elementów stalowych,
- rodzaj środków transportowych (w tym transport wodny na miejsce wbudowania),
- w przypadku elementów, których gabaryty przekraczają skrajnię drogową lub torową, należy podać planowaną trasę transportu wraz ze wszystkimi wymaganymi przepisami pozwoleniami i uzgodnieniami,
- sposób oznakowania transportu elementów, których gabaryty przekraczają skrajnię drogową lub

torową, zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub przepisami kolejowymi.

Wszelkie uszkodzenia dróg publicznych, linii kolejowej lub innych budowli i urządzeń powstałe w trakcie transportu Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00,00 „Wymagania ogólne”. Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-89/S-10050, PN-82/S-10052.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem i montażem elementów konstrukcji stalowej.

Elementy drugorzędne mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia w Wytwórniach nie posiadających Świadectwa Kwalifikacji Ministerstwa Infrastruktury tylko za zgodą Inżyniera. Do elementów drugorzędnych zalicza się elementy nieobciążone (podkładki wyrównania, wypełnienia) oraz elementy przeznaczone do przejścia obciążeń innych niż obciążenia podstawowe rozważanej konstrukcji w rozumieniu normy PN-85/S-10030.

5.2 Zakres wykonywania robót

5.2.1. Wymagania ogólne

Rozpoczęcie robót poprzedza wykonanie „Projektu organizacji robót” związanych z wykonaniem elementów konstrukcji stalowych. Projekt podlega pisemnej akceptacji przez Inżyniera, a rozpoczęcie robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu do Dziennika Budowy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

„Projekt organizacji robót” powinien zawierać:

- harmonogram realizacji robót,
- projekt technologii spawania,
- harmonogram i sposób przeprowadzania badań materiałów i spoin wymaganych odpowiednimi normami i niniejszą ST,
- określenie odpowiedzialnych za wykonanie robót ze strony Wytwórni,
- określenie Podwykonawców/Usługodawców,
- określenie kwalifikacji osób wykonujących konstrukcję (spawaczy),
- określenie źródeł zaopatrzenia w stal konstrukcyjną,
- określenie źródeł zaopatrzenia w inne czynniki produkcji (elektrody, druty, topniki, śruby itp.),
- określenie sprzętu przewidzianego do wykonania konstrukcji,
- określenie sposobu i trybu usuwania usterek,
- inne informacje, których wymaga Inżynier.

„Projekt technologii spawania” powinien zawierać:

- metodę spawania
- stosowany sprzęt,
- rodzaj stosowanych materiałów,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycję łączonych elementów podczas spawania,
- sposób przygotowania brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń.

Wytwórca powinien zobowiązać się do znajomości i przestrzegania ustaleń zawartych w ST i dokumentacji projektowej, co potwierdza pisemnie złożeniem odpowiedniej deklaracji Inżynierowi.

5.2.2. Przygotowanie i obróbka elementów

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia rdzy, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2002.

5.2.3. Składanie konstrukcji

5.2.3.1 Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żuźla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

5.2.3.2 Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur

oraz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.2.3.3 Spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050. Scalanie elementów konstrukcji stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać odpowiednie uprawnienia.

Elementy stalowe konstrukcji spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

(1) Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzisz widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1.5 mm.

(2) Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:

- 5% - dla spoin czołowych
- 10% - dla pozostałych

Dopuszcza się miejscowe podtopienie oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

(3) Wymagania dodatkowe takie jak:

- obróbka spoin,
- przetopienie grani,
- wymagania technologii spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

(4) Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

W wyniku spawania powstają naprężenia spawalnicze powodujące odkształcenia elementów konstrukcji stalowej. Sposób usunięcia odkształceń konstrukcji określa „Projekt technologii spawania” w zgodzie z zaleceniami PN-89/S-10050.

5.2.3.4 Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.
- śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

5.2.4. Próbný montaż nowej konstrukcji stalowej

Przed wysłaniem elementów montażowych nowej konstrukcji stalowej na plac budowy należy dokonać próbnego montażu w Wytwórni. Montaż powinien być dokonany przez Wytwórcę konstrukcji zgodnie z wymaganiami normy PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do próbnego montażu powinien być dokonany odbiór wytworzonych elementów konstrukcji stalowej przez Komisję Odbioru. Wynikiem odbioru jest protokół Komisji Odbioru i odpowiedni wpis Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

5.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewidziane dokumentacją projektową zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowej, jeżeli jest to możliwe, należy wykonać w Wytwórni zgodnie z ST-02.10 dotyczącą zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-89/S-10050 oraz niniejszej ST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego Planu Kontroli oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilość pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia przed przystąpieniem do Robót, Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Inżynier w porozumieniu z Wykonawcą, powołuje Komisję Odbioru, której zadaniem jest sprawowanie nadzoru nad wykonaniem nowej konstrukcji stalowej jak i nowych elementów konstrukcji już istniejącej. Poszczególne etapy wykonania konstrukcji stalowej są odbierane przez Komisję poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Zakres kontroli i badań:

6.2.1. Materiały

Materiały stosowane do wykonania elementów konstrukcji stalowej podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Właściwości mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002.

- Wady powierzchniowe – powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia, i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne jeżeli:
 - mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek;
 - nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm, 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

6.2.2. Konstrukcja stalowa

Wykonanie i montaż konstrukcji stalowej podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w niniejszej ST.

6.2.2.1. Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie poprawności wykonania konstrukcji poprzez wykonanie próbnego montażu konstrukcji.

6.2.2.2. Kontrola w czasie transportu i na budowie

- sprawdzenie wykonanego oznakowania zgodnego z planem montażu,
- sprawdzenie czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- kontrolę jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inspektor Nadzoru/Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Roboty podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2.3 Spawanie

Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 i PN-85/M-69775 (PN-EN 970:1999) prowadzi jednostka zaakceptowana przez Inżyniera. Badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001 i PN-EN 1712:2001, wykonywać mogą jedynie laboratoria posiadające Świadectwo Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury i zaakceptowane przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania konstrukcji stalowej Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest 1 kg lub 1 Mg wykonanych i zamontowanych elementów konstrukcji stalowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z Dokumentacją projektową,
- zgodności z atestem wytwórni,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy. Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte. Cechowanie elementów farbą na elemencie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy;
- profil;
- gatunek stali;

- numer wyrobu lub partii;
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych

Inżynier, w porozumieniu z Wykonawcą, powołuje Komisję Odbioru, której zadaniem jest sprawowanie nadzoru nad wykonaniem konstrukcji stalowej. Poszczególne etapy wykonania konstrukcji są odbierane przez Komisję poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu.

Do odbioru końcowego w Wytwórni Kierownik Budowy (Wykonawca) przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa kontroli laboratoryjnej i technologicznej, świadectwa spawaczy, pomiary odchyłek, świadectwa jakości materiałów, jak również dziennik wykonania konstrukcji, dokumentację projektową, rysunki warsztatowe, protokoły odbioru częściowego, protokół z pomiaru geometrii lub próbnego montażu wytwarzanej konstrukcji.

Odbiór konstrukcji po rozładunku i uszkodzeń powstałych w transporcie winien być wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przez niego zaakceptowany. Wytwórca powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji stalowej oraz komplet dokumentów dotyczących wykonanej konstrukcji. Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem Wykonawcy, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

Wykonane i zamontowane konstrukcje stalowe uznaje się za wykonane i zamontowane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi cena za 1 kg wykonania i zamontowania elementów konstrukcji stalowych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) Wykonanie konstrukcji:
 - prace przygotowawcze,
 - dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót,
 - opracowanie „Programu realizacji robót” wraz z „Projektem technologii spawania”,
 - sprawdzenie kwalifikacji spawaczy,
 - badanie i obróbka elementów stalowych do scalania,
 - scalanie elementów i ich spawanie,
 - montaż próbny konstrukcji,
 - oznaczenie elementów według kolejności montażu,

- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub zleconych przez Inżyniera,
 - gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań.
- b) Transport konstrukcji:
- wykonanie „Projektu organizacji transportu” wraz z niezbędnymi projektami, ekspertyzami i opiniami,
 - załadunek konstrukcji na środki transportu (lądowego i wodnego),
 - przewiezienie konstrukcji z wytwórni na plac budowy,
 - rozładunek konstrukcji na placu składowym na budowie (łącznie z transportem wodnym na miejsce wbudowania),
 - usunięcie uszkodzeń powstałych w trakcie transportu,
- c) Montaż konstrukcji jako całości na budowie:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
 - montaż wstępny z regulacją geometrii,
 - usunięcie ewentualnych usterek,
 - uporządkowanie miejsca robót,
 - wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub zleconych przez Inżyniera,
 - gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
PN –EN 10027-1:1994	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia.
PN-EN 10204+Ak:1997	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-EN 10088-4:2010	Stale odporne na korozję - Część 4: Warunki techniczne dostawy blach grubych, blach cienkich i taśm ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych
PN-EN 10088-5:2010	Stale odporne na korozję - Część 5: Warunki techniczne dostawy prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnych do zastosowań konstrukcyjnych
PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-91/H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-H-92200:1994	Stal. Blachy grube. Wymiary.
PN-EN 759:2000	Spawalnictwo, materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 12070:2002	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja.
PN-73/M-69355	Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.
PN-67/M-69356	Topniki do spawania żużlowego.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-EN ISO 9013:2002	Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja jakości i tolerancje wymiarów powierzchni ciętych termicznie (cięcie tlenem).
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-87/M69776	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN 1712:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
PN-87/M-69772	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.

10.2 Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360),

ST-02.10 ROBOTY MALARSKIE I ANTYKOROZYJNE

1 Wstęp

1.1 Przedmiot ST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.1 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich i zabezpieczeń antykorozyjnych.

W Dokumentacji projektowej przewidziano następujące zabezpieczenia antykorozyjne projektowanych elementów:

- Poprzez cynkowanie i powłoki malarskie:
 - Drabinki wyjściowe
 - Stojaki sprzętu ratunkowego i tablic DOR
 - Tablice DOR
- Poprzez malowanie:
 - Pachoły żeliwne
 - Stalowe elementy tarcz odbojnic
- Poprzez cynkowanie:
 - Elementy łączenia konstrukcji: śruby, podkładki, nakrętki, elementy stalowe mocowania odbojnic

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne”.

2 Materiały

2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

1. Materiały malarskie powinny spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej oraz powinny mieć Deklarację Zgodności wystawioną według PN-EN 45014 lub mogą być zastosowane na zasadzie dopuszczenia do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym dla którego dostawca wydał oświadczenie o zgodności wyrobu z indywidualną dokumentacją techniczną ze względu na sprawdzone w wieloletniej praktyce hydrotechnicznej właściwości farb.
2. Zamawiający w porozumieniu z Projektantem zaakceptuje zestaw malarski po przedstawieniu przez wykonawcę PZJ z opisem sposobu wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego, z podaniem nazw wyrobów, producenta, załączeniu kart technologicznych, certyfikatów jakości każdej partii farb i atestów higienicznych.
3. Producent farb użytych do zabezpieczenia antykorozyjnego udzieli gwarancji na takich samych warunkach jak Wykonawca.
4. Można stosować tylko farby, rozpuszczalniki, które posiadają kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej.
5. Trwałość powłoki malarskiej wg PN-EN ISO 12944-1: średnia (M) - 5÷15 lat. Klasyfikacja środowiska wg PN-EN ISO 12944-2: C5-M (dla elementów nadwodnych), Im2 (dla elementów częściowo i całkowicie zanurzonych w wodzie). System malarski należy dobierać zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5.
6. Farbę do wykonania każdej powłoki należy przygotować ściśle według kart technicznych Producenta. Do nakładania kolejnych powłok systemu można przystąpić po upływie czasu określonego przez Producenta w Kartach Technologicznych dla poszczególnych rodzajów farb systemu zabezpieczającego, zależnego od temperatury, wilgotności i rodzaju farby.
7. W obróbce strumieniowo-ściernej należy używać ścierniwo najwyższej jakości z atestem. Niedozwolone jest używanie piasku.

2.2 Rodzaje materiałów

Systemy malarskie dla powierzchni stalowych ocynkowanych

- warstwa podkładowa: farba epoksydowa do gruntowania tiksotropowa pigmentowana fosforanem cynku,
- międzywarstwa: farba epoksydowa do gruntowania tiksotropowa z pigmentem płatkowym w postaci

błyszczu żelaza,

- warstwa nawierzchniowa: emalia poliuretanowa odporna na działanie UV, posiadająca zdolność odbijania promieniowania ciepłego powyżej 70%.

warstwa podkładowa: 80 μm

międzywarstwa: 90 μm

międzywarstwa: 90 μm

warstwa nawierzchniowa: 60 μm

MINIMALNA GRUBOŚĆ ZESTAWU ANTYKOROZYJNEGO 320 μm

Powyższy system malarski jest również systemem naprawczym przy uszkodzeniach powłoki malarskiej powstałych w trakcie transportu i montażu.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Opis metody wykonania przygotowany przez Wykonawcę zgodnie z punktem 5.1 powinien zawierać szczegóły sprzętu do malowania i czyszczenia konstrukcji stalowych.

Wykonawca powinien udokumentować posiadanie sprzętu potrzebnego do wykonania pracy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Podstawowy sprzęt do wykonania prac:

- Sprężarki 10 m³/min.
- Aparaty malarskie o przełożeniu co najmniej 45:1
- Dysze do czyszczenia strumieniowo-ściernego
- Piaskarki jedno stanowiskowe
- Przyrząd do kontroli warunków otoczenia, np. Tanel WCM-1, lub inny
- Komparator typu Grit
- Przyrządy do pomiaru grubości powłok z możliwością kalibracji na foliach,

4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 4. Farby pakowane (wymienione w punkcie 2) należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

4.1. Transport farb i rozcieńczalników

Transport farb i rozcieńczalników powinien odbywać się ściśle według zasad dotyczących przewozu materiałów niebezpiecznych określonych w PN-C-81400 i przepisów ochrony środowiska.

4.2. Składowanie materiałów

Produkty malarskie należy składować w zamkniętych pomieszczeniach, oddzielonych od innych

pomieszczeń. Warunki przechowywania powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń, w których przechowuje się materiały łatwopalne, według PN-C-81400 i przepisów ochrony środowiska.

Temperatura w pomieszczeniach składowania materiałów malarskich powinna wynosić od +5°C do +25°C. Ponadto, powinny być spełnione wymagania Producenta dotyczące składowania i czasu zużycia po otwarciu pojemnika.

4.3. Ochrona zagruntowanych elementów konstrukcji

Elementy zagruntowane, lecz nie pokryte międzywarstwą należy chronić przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

5 Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami normy EN ISO 12944-5:2020-03 (Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie). Należy przyjąć klasyfikację środowiska C5 (dla obiektów nadwodnych - korozja atmosferyczna).

Norma określa sposób zabezpieczenia dla przyjętych klas środowiska, zarówno stali węglowej jak i elementów ocynkowanych.

Zgodnie z załącznikiem C dla elementów ze stali węglowej (elementy tarcz odbojnic), przy klasie C5 (elementy w atmosferze - powyżej wody), należy zastosować tablicę C.5 dla trwałości vh (very high), gdzie całkowita grubość systemu wynosi 320 mm (C5.08). W przypadku stali ocynkowanej (elementy wyposażenia nabrzeża), zgodnie z załącznikiem D normy, należy stosować systemy o całkowitej grubości minimum 240 mm (tablica D.1 zestaw G5.05).

Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu Program Zapewnienia Jakości zawierający opis wykonania ze wszystkimi warunkami dotyczącymi zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni. Technologia powinna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i niniejszego punktu.

Powinno uwzględnić się warunki wykonania pracy w Porcie, tzn.:

- ograniczyć wykonywanie prac pożarowo-niebezpiecznych,
- prace antykorozyjne w całym zakresie objętym projektem wykonać w warunkach powietrzno-suchych,
- czyszczenie strumieniowo-ściernie elementów wykonać z zastosowaniem dopuszczonych do stosowania materiałów i technik,
- chronić środowisko: uniemożliwić przedostawanie się odpadów powstających w trakcie czyszczenia strumieniowo-ściernego powierzchni stalowych do środowiska, ograniczyć w trakcie malowania za pomocą natrysku oddziaływanie na środowisko, utylizować odpady z procesów czyszczenia i malowania. Wykonawca powinien posiadać zezwolenie właściwego organu administracyjnego na prowadzenie działalności w zakresie gospodarowania wytworzonymi odpadami.

5.1 Zabezpieczenie antykorozyjne stalowych elementów konstrukcyjnych.

Wszystkie stalowe elementy konstrukcyjne drabinek wyłazowych i wyposażenia wystające ponad beton, należy zabezpieczyć antykorozyjne przez ocynkowanie ogniowe i przez pomalowanie, zgodnie z opisem w projekcie technicznym.

5.2 Cynkowanie ogniowe i malowanie powłok cynkowych.

Wykonawca winien być udokumentować proces zabezpieczenia składający się z:

- Przygotowania konstrukcji do cynkowania ogniowego

Elementy stalowe objęte projektem są wykonane z rur, prętów, płaskowników i kątowników. Przed cynkowaniem Wykonawca sprawdzi i udokumentuje jakość spawów i przygotowanie konstrukcji do tej metody zabezpieczania. Konstrukcja przygotowana zostaje według normy PN-EN ISO 14713 „Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne”.

- Przygotowania powierzchni elementów do cynkowania.

Przygotowanie powierzchni składa się z następujących etapów:

- a) Oczyszczenie strumieniowo-ścierne do stopnia Sa.2
- b) Kąpiel odtłuszczająca.
- c) Kąpiel trawiąca z kwasów mineralnych.
- d) Kąpiel przygotowawcza.
- e) Osuszenie powierzchni.
- f) Kąpiel właściwa – cynkowanie.

Elementy zanurzane są w kąpeli roztopionego cynku. Temperatura kąpeli 440 – 460 °C

Sprawdzenia jakości powłoki cynkowej.

Jakość powłoki ma odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 1461 „Cynkowanie na gorąco (ogniowo) powłoki na gotowych wyrobach z żelaza i stali – Wymagania techniczne i metody badania”.

Badanie grubości powłoki Wykonawca przeprowadzi metodą elektromagnetyczną lub magnetyczną.

Średnia grubość powłoki powinna być równa lub większa niż wartości średniej grubości podane w tabeli:

Wyrób i jego grubość	Miejscowa grubość powłoki (minimalna) μm	Średnia grubość powłoki (minimalna) μm
Stal $\geq 6 \text{ mm}$	70	85
Stal $\geq 3 \text{ mm}$ do $< 6 \text{ mm}$	55	70
Stal $\geq 1,5 \text{ mm}$ do $< 3 \text{ mm}$	45	55

Ocena powłoki przy zastosowaniu normalnie skorygowanego widzenia, powinna być wolna od guzków, pęcherzy (to jest powierzchni bez stałego metalu pod nimi), szorstkości i ostrych punktów oraz nie pokrytych obszarów.

Wykonawca przed montażem elementów stalowych przedłoży Inżynierowi dla zabezpieczonych elementów

Świadectwo Jakości bądź Deklarację Zgodności z normą PN-EN ISO 1461 wystawione przez cynkownię. Elementy ocynkowane ogniowo zostaną przewiezione na plac budowy, gdzie będą zamontowane.

5.2.1 Malowanie ocynkowanych ogniowo elementów.

5.2.1.1 Przygotowanie ocynkowanej powierzchni.

Na powierzchni nie może być kurzu, tłuszczu i soli. Małe zatłuszczone powierzchnie należy odtłuścić rozpuszczalnikiem, np. ksylenem. Mocno zatłuszczone elementy należy umyć wodą z dodatkiem detergentu i spłukać wodą. Odtłuszczenie sprawdzić wg normy PN-70/H-97052. Powierzchnię ocynku lekko omieść ścierniwem w celu uzyskania dobrej przyczepności powłoki malarskiej. Dopuszcza się zamiast omiecienia ścierniwem, przeszlifowanie papierem ściernym powierzchni małych elementów (łączniki, kształtki).

5.2.1.2 Warstwa podkładowa

Farba epoksydowa do gruntowania tiksotropowa pigmentowana fosforanem cynku, 80 µm

5.2.1.3 Warstwa międzywarstwa

Farba epoksydowa do gruntowania tiksotropowa z pigmentem płatkowym w postaci błyszczu żelaza, 90 µm

5.2.1.4 Warstwa nawierzchniowa

Emalia poliuretanowa odporna na działanie UV, posiadająca zdolność odbijania promieniowania cieplnego powyżej 70%, 60 µm

5.3 Zabezpieczenia p.korozyjne powierzchni betonowych

Wszystkie powierzchnie betonu stykające się z gruntem zabezpieczyć masą bitumiczną np. 2x masą gruntującą asfaltowo-kauczukową.

5.4. Wykonanie napraw

1. Wytwórca konstrukcji jest odpowiedzialny za naprawę uszkodzonych powłok malarskich po wyładunku elementów konstrukcji na placu budowy.
2. Wykonawca powinien naprawić powłoki uszkodzone w czasie montażu niezwłocznie po ustaleniu przyczyny uszkodzenia.
3. Uszkodzone powłoki należy naprawiać pędzlem stosując taki sam zestaw malarski.

5.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku/spoin.

Małe powierzchnie (do 10 cm²) przed malowaniem spoiny należy zeszlifować do otrzymania gładkiej powierzchni. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie, natychmiast po oczyszczeniu nałożyć farbę do gruntowania.

Większe powierzchnie zabezpieczyć odpowiednim dla danego elementu systemem.

5.5. Kolorystyka

Zaprojektowano następującą **kolorystykę dla zabezpieczanych elementów**:

1. drabinki wyjściowe:

- wzdłużnice drabinek malowane w naprzemianległe białe – czerwone pasy o szerokości pasów równych 10 cm,
- szczeble malowane na kolor żółty,
- pochwyt na koronie nabrzeża malowany na kolor żółty.

2. głowice i trzony pachołów malowane na kolor żółty, podstawy koloru czarnego.

Pachoły cumownicze oznakować numerami wg systemu przyjętego przez Zarząd Morskiego Portu Szczecin i Świnoujście S.A.

3. stojaki sprzętu ratunkowego i tablic DOR – malowany na białe.

4. narożniki projektowanych konstrukcji - pomalować farbami o barwach ostrzegawczych zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. poprzez pomalowanie naprzemianległymi pasami żółtymi i czarnymi pod kątem 45°, o identycznej szerokości pasów 0,15 m, na szerokości 0,20 m korony budowli.

5.6. Dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

W celu uniknięcia penetrowania wody pod blachy podstawy stojaka sprzętu ratunkowego i tablic DOR, na styku pomiędzy blachą i betonem, na całym obwodzie elementu stalowego należy zaaplikować masę trwałą plastycznie.

6 Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości wykonania robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1 Powierzchnia do malowania

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości,
- sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilkoma kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

6.2 Roboty malarskie

6.2.1. Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania nie wcześniej niż po 14 dniach.

6.2.2. Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.

6.2.3. Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem
- sprawdzenie grubości powłoki mineralnej
- sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań da wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiarową robót jest m² powierzchni zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty podlegają warunkom odbioru według zasad podanych poniżej.

8.1 Odbiór podłoża

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 5. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

8.2 Odbiór robót malarskich

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.
- Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie i zmywanie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.

- Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.
- Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.
- Sprawdzenie grubości powłoki malarskiej.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do Dziennika Budowy.

9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt 9. Płatności. Płaci się za ustaloną ilość m² powierzchni zamalowanej wg ceny jednostkowej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. W poszczególnych specyfikacjach technicznych wyszczególniono w Rozdziale 9 dla jakich elementów stalowych zabezpieczenie antykorozyjne Wykonawca winien ująć w cenach jednostkowych tych wyrobów i elementów.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-62/C-81502	Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.
PN-C 81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne
PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkilowe.
PN-C-81608:1998	Emalie chlorokauczukowe.
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
PN-C-81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
PN-C-81932:1997	Emalie epoksydowe chemooodpome.
PN-EN ISO 12944-1:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie
PN-EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
PN-EN ISO 12944-5:2009	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie

PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

10.2 Inne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. Z 2003 r. Nr 47 poz.401)
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym. (Dz. U. Z 2004 r. Nr 16 poz.156).

ST-02.11 WYPOSAŻENIE

1 Wstęp.

1.1 Przedmiot ST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.1 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące dostarczenia i montażu elementów wyposażenia przewidzianego do wbudowania w ramach realizacji zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST.

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

1.3 Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu dostarczenie i montaż elementów wyposażenia nabrzeży.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność elementów wyposażenia z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt.2. Wszystkie elementy wyposażenia dostarczane na budowę powinny być trwale oznakowane. Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać świadectwo jakości. Elementy wyposażenia gotowe do wbudowania muszą posiadać atest wytwórni i muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

2.1 Pachoły żeliwne

Typowe żeliwne pachoły cumownicze przeznaczone są do cumowania statków. Odlewy żeliwne pachołów winny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i obowiązującymi w tym zakresie normami z żeliwa o atestowanej wytrzymałości. Rozwiązania systemowe pachołów cumowniczych – zgodnie ze specyfikacjami i zaleceniami Producenta.

2.2 Drabinki wyjściowe

Drabinki wyjściowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02.09.

2.3 Stojaki sprzętu ratowniczego

Stojaki sprzętu ratowniczego należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02.09.

2.4 Tablice informujące o dopuszczalnym obciążeniu roboczym (tablice DOR)

Tablice DOR należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02.09.

2.5 Krawężniki ochronne z tworzywa

Krawężniki należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacjami i zaleceniami Producenta.

2.6 Odbojnice systemowe i belki osłonowe

Belki odbojowe i odbojnice systemowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową (Projekt Techniczny), w której zawarte są wszystkie niezbędne wymiary oraz parametry wytrzymałościowe, oraz specyfikacjami i zaleceniami Producenta.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu lądowego i pływającego.

4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

5 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” rozdział 5. Wykonanie robót związanych z prefabrykacją wg ST-02.12 Konstrukcje stalowe.

5.1 Montaż elementów wyposażenia

Elementy wyposażenia należy montować zgodnie z dokumentacją projektową na uprzednio obsadzonych w konstrukcji betonowej kotwach (pachoły cumownicze, drabinki wyjściowe) lub przy użyciu kotew wklejanych (stojaki, belki obojowe) lub, przy rozwiązaniach systemowych, stosować zalecenia i specyfikacje Producenta.

6 Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6. Kontrola polega na sprawdzeniu elementów wyposażenia wg wymagań podanych w punkcie 2. i 5. niniejszej specyfikacji.

7 Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest:

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| - dla pachotów żeliwnych | - 1 szt. |
| - dla drabinek stalowych | - 1 kg |
| - dla stojaków sprzętu ratowniczego | - 1 kg. |
| - dla tablic DOR | - 1 kg. |
| - dla krawężników ochronnych | - 1 kg. |
| - dla odbojnic | - 1 szt. |

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-01.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9 Podstawa płatności

- a) podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 szt. zakupu i montażu pachot cumowniczych wraz z kotwami. Cena obejmuje:
- roboty pomiarowe
 - zakup pachot cumowniczych
 - sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu
 - dostarczenie kompletu kotew i pachot do miejsca montażu
 - ustawienie i umocowanie kotew
 - ustawienie i zabetonowanie pachot
 - zalanie połączeń śrubowych masą asfaltową
 - malowanie pachot
 - niezbędne czynności i materiały pomocnicze
- b) dla odbojnic podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1szt. odbojnicy. Cena obejmuje:
- roboty pomiarowe
 - sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu
 - zakup materiałów, przygotowanie odbojnic
 - transport do miejsca wbudowania
 - wiercenie otworów w żelbetowej ścianie
 - montaż odbojnicy do uprzednio osadzonych kotew
 - niezbędne czynności i materiały pomocnicze
- d) podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 kg zakupu i montażu tablicy DOR. Cena obejmuje:
- roboty pomiarowe
 - zakup tablicy DOR
 - sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu
 - dostarczenie kompletu kotew do miejsca montażu
 - ustawienie i umocowanie kotew

- ustawienie i zakotwienie tablicy
 - malowanie tablicy
 - niezbędne czynności i materiały pomocnicze
- e) podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 kg zakupu i montażu drabinki ratowniczej. Cena obejmuje:
- roboty pomiarowe
 - zakup drabinki ratowniczej
 - sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu
 - ustawienie i zaktownienie drabinki
 - malowanie drabinki
 - niezbędne czynności i materiały pomocnicze
- g) podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg zakupu i montażu krawężnika ochronnego. Cena obejmuje:
- roboty pomiarowe
 - zakup krawężnika stalowego
 - sprowadzenie i odprowadzenie odpowiedniego sprzętu
 - dostarczenie kompletu kotew do miejsca montażu
 - ustawienie i umocowanie kotew
 - ustawienie i zakotwienie krawężnika
 - malowanie krawężnika
 - niezbędne czynności i materiały pomocnicze

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-88/H-83144	Żeliwa stopowe
PN-92/H-83101	Żeliwo szare
PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
PN –EN 10027-1:1994	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.
PN-EN 10021:1997	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia.
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10056-2: 1998/Ap1:2003 (poprawka)	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-H-92200:1994	Stal. Blachy grube. Wymiary.
PN-EN 759:2000	Spawalnictwo, materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania stali. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 12070:2002	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja.

10.2 Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118; z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
3. Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2002 nr 166 poz. 1360),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 101 z 1998 r., poz. 645)
5. Zalecenia do projektowania Morskich konstrukcji hydrotechnicznych Z1-Z46, Politechnika Gdańska ; Katedra Budownictwa Morskiego.

ST-02.12 ROBOTY GEODEZYJNE I SONDAŻOWE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ST-02.1 zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót geodezyjnych i sondażowych związanych z realizacją zadania pn.: „BUDOWA TERMINALU INSTALACYJNEGO W ŚWINOUJŚCIU DLA OBSŁUGI MORSKICH FARM WIATROWYCH” na podstawie umowy 1/10/ONII/2022 z dnia 05.10.2022 r.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji prac wymienionych w punkcie 1.3. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót geodezyjnych i sondażowych związanych z przebudową Nabrzeża Wiślanego i polegają na:

- wykonywaniu pomiarów geodezyjnych na lądzie
- wykonywaniu pomiarów sondażowych poniżej zwierciadła wody
- wykonywaniu szkiców inwentaryzacyjnych
- wykonywaniu map i planów sondażowych
- ciągłe przebywanie na budowie
- uzyskaniu zatwierdzeń map i planów sondażowych.

1.4 Określenia podstawowe

Roboty geodezyjne - pomiary na lądzie zgodnie z przepisami obowiązującymi w budownictwie; Roboty sondażowe - pomiary wykonywane pod wodą. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-01.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac oraz za ich zgodność z Projektem Budowlanym i Wykonawczym, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01.00. „Wymagania Ogólne”. Prace pomiarowe wykona Wykonawca poprzez uprawnionego geodetę i hydrografa. Wszystkie punkty główne i pośrednie wytyczone będą w oparciu o istniejącą osnowę sytuacyjno – wysokościową.

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST 01.00. „Wymagania Ogólne”.

2.1 Rodzaje materiałów.

Zastosowane przez Wykonawcę materiały powinny zapewniać stabilność i trwałość tymczasowych znaków geodezyjnych na lądzie i wodzie. Brak szczególnych wymagań.

3 SPRZĘT

Do wykonania pomiarów geodezyjnych Wykonawca będzie stosował powszechnie stosowany sprzęt pomiarowy, a do pomiarów sondażowych motorówkę wyposażoną w echosondę, GPS, sprzęt komputerowy. Sprzęt pomiarowy musi być skonfigurowany z istniejącą stacją referencyjną lub stacją którą Wykonawca powinien przygotować we własnym zakresie. Wykonawca musi udostępnić Zamawiającemu i Inżynierowi Kontraktu stosowany przez siebie na budowie komputerowy program pomiarów i obmiaru robót. Sprzęt i programy muszą być uzgodnione z Inżynierem Kontraktu. Wykonawca powinien przygotować stację referencyjną GPS. Ponadto Wykonawca winien zezwolić na stałe przebywanie na motorówce sondażowej wskazanego przez Inżyniera kontraktu Inspektora i zapewnić mu odpowiednie warunki pracy – tak jak dla własnych pracowników oraz dostęp do sprzętu pomiarowego. Sprzęt stosowany do odtwarzania trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

W miejscach gdzie nie będzie możliwe wykonanie sondażu echosondą należy stosować sondę ręczną, lub łatę geodezyjną (płytkie miejsca).

4 TRANSPORT

Brak szczególnych wymagań.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01.00 „Wymagania Ogólne”.

5.1 Ustalenia ogólne

Prace pomiarowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (Główny Urząd Geodezji i Kartografii). Wszystkie punkty tyczone będą w oparciu o istniejącą ośnowę sytuacyjno – wysokościową.

Współrzędne i wysokości punktów osnowy realizacyjnej będą określone w takim samym układzie i poziomie odniesienia jak istniejąca osnowa pozioma i pionowa. Punkty te muszą być tak zlokalizowane,

aby bezpośrednio z nich istniała możliwość wytyczenia jedną z metod geodezyjnych wszystkich punktów i osi budowanych nabrzeży. Służba geodezyjna Wykonawcy dwa razy w czasie trwania robót dokona pomiaru kontrolnego osnowy realizacyjnej. Wyniki przekazane będą Inżynierowi Kontraktu.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zmianami wprowadzonymi w nich z odpowiednim wyprzedzeniem przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić Inżyniera Kontraktu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera Kontraktu zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera Kontraktu oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty bazujące na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte wcześniej, jeżeli wyniki pomiarów nie zostaną zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu. Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinna być zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe, konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2 Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych i punktów wysokościowych

Punkty główne powinny być ustabilizowane w sposób trwały, dowiązane do istniejącej osnowy sytuacyjno - wysokościowej. Maksymalna odległość między reperami wzdłuż trasy powinna wynosić 100m. Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach, o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający ich przemieszczanie. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Służba geodezyjna i hydrograficzna powinna być do natychmiastowej dyspozycji przez cały czas trwania budowy.

5.3 Wyznaczenie osi głównej

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej. Osie powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w takich odległościach, by zapewnione było prawidłowe wytyczenie budowli w odniesieniu do Dokumentacji Projektowej. Współrzędne punktów osi należy wyznaczać z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Operaty geodezyjne z wyznaczenia głównych osi budowli muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.4 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Przekroje poprzeczne kontrolne powinny być wykonane przed rozpoczęciem wykonywania robót podstawowych sukcesywnie, zgodnie z Dokumentacją Projektową na odcinkach nabrzeży projektowanych do wykonania. Rzędne dna przekroju pod zwierciadłem wody należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (RMTiGM z 1 06 1998 Dz.U NR 101.poz.645) w stosunku do ŚSW, oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera Kontraktu, jeśli wymagać tego będzie poprawna realizacja robót. Niezależnie przekroje należy wykonywać dla poszczególnych faz robót podlegających odbiorowi lub obmiarowi. Rzędne góry przekrojów określa Dokumentacja Projektowa. Szatę graficzną przekrojów Wykonawca uzgodni z Inżynierem Kontraktu i uzyska zatwierdzenie.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 01.00 „Wymagania Ogólne”. Kontrolę jakości prac pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK oraz innych przepisów związanych.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 01.00. „Wymagania Ogólne”.

7.1 Jednostka obmiaru

Nie występuje.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01.00. „Wymagania Ogólne”. Odbiór robót związanych z wyznaczeniem osi, przekrojów poprzecznych, rzędnych, współrzędnych i inwentaryzacji nabrzeży następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub

protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi Kontraktu. Po zakończeniu robót Wykonawca przedłoży mapy: geodezyjną, mapę uzbrojenia, mapę sondażową, zatwierdzone zgodnie z przepisami. Wykonanie papierowe i elektroniczne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-01.00. „Wymagania Ogólne”. Pomiary geodezyjne nie są opłacane oddzielnie przez Zamawiającego. Wykonawca ujmie koszty robót geodezyjnych i sondażowych w kosztach ogólnych budowy.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN 83/13-02482
2. Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
3. Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,
4. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983 r.,
5. Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji GUGiK, Warszawa 1979 r.,
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983 r.,
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983 r.,
8. Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979 r.,
9. Prawo geodezyjne i kartograficzne.
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie z dnia 1.06.1998r.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 10 2006r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych.
12. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Gospodarki Przestrzennej w sprawie prac geodezyjnych w budownictwie