



ZADANIE INWESTYCYJNE:

**OPRACOWANIE KOMPLEKSOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DLA ZADANIA
PN. „BUDOWA ZESPOŁU KOGENERACYJNEGO NA TERENIE OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW ŻYDOMICE”**

NAZWA OPRACOWANIA:

**PROJEKT ZESPOŁU KOGENERACYJNEGO NA TERENIE OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW ŻYDOMICE**

STADIUM DOKUMENTACJI: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

DZIAŁI NR EWID. OBRĘB: **756 OBR. KONOPNICA -16 , GM RAWA MAZOWIECKA WOJ. ŁÓDZKIE**

BRANŻA: **WIELOBANŻOWA**

KODY- NAZWA WG CPV.

45350000-5 Instalacje mechaniczne
45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45320000-6 Roboty izolacyjne
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów

INWESTOR:

Rawskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. zo.o.
ul. Juliusza Słowackiego 70
96-200 Rawa Mazowiecka

WYKONAWCA PROJEKTU:

ECOKUBE Sp. z o.o.
ul. Wólczańska 128/134
90-527 Łódź

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS I PIECZĘĆ
inż. Janusz Warzecha	LOD/0249/POOE/04	inż. elektryk Janusz Warzecha Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń nr ewid.: ŁOD/0249/POOE/04, 48/02/WŁ
mgr inż. Katarzyna Matuszewska-Turniak	LOD/0894/POOS/08	
mgr inż. Andrzej Sobczak	233/89/WŁ	

MARZEC 2016 r.

Egz. 5

CZĘŚĆ I

BRAŻDA INSTALACYJNA I

BUDOWALNO KONSTRUKCYJNA

1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	7
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	7
1.2.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	7
1.3.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	9
1.4.	MATERIAŁY	13
1.5.	SPRZĘT	14
1.6.	TRANSPORT	14
1.7.	WYKONANIE ROBÓT.....	14
1.7.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT.....	14
1.8.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
1.8.1.	PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ).....	14
1.8.2.	ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	15
1.8.3.	BADANIA I POMIARY.....	15
1.8.4.	BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU.....	15
1.8.5.	CERTYFIKATY I DEKLARACJE	16
1.8.6.	DOKUMENTY BUDOWY	16
1.9.	OBMIAR ROBÓT	17
1.9.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	17
1.9.2.	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW	17
1.9.3.	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY	18
1.9.4.	CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU	18
1.10.	ODBIÓR ROBÓT.....	18
1.10.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	18
1.10.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	18
1.10.3.	ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT	18
1.10.4.	ODBIÓR POGWARANCYJNY	19
1.11.	OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU.....	19
2.	ZAKRES ROBÓT.....	21
2.1.	NAZWA I KODY WG CPV.....	21
3.	ZAPLECZE WYKONAWCY.....	21
3.1.	WSTĘP	21
3.2.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	21
4.	WYTYCZENIE OBIEKTÓW, TRASY UZBROJENIA PODZIEMNEGO I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	22
4.1.	ZAKRES ROBÓT.....	22
4.2.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	22
4.3.	MATERIAŁY	22
4.3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	22
4.3.2.	RODZAJE MATERIAŁÓW	22
4.4.	SPRZĘT	22
4.4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	22
4.4.2.	SPRZĘT POMIAROWY	22
4.5.	TRANSPORT	23
4.5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	23
4.5.2.	TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW	23
4.6.	WYKONANIE ROBÓT.....	23
4.6.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	23
4.6.2.	ZASADY WYKONYWANIA PRAC POMIAROWYCH	23
4.6.3.	SPRAWDZENIE WYZNACZENIA PUNKTÓW GŁÓWNYCH OSI TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	24
4.6.4.	ODTWORZENIE OSI TRASY	24
4.7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
4.7.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	24
4.7.2.	KONTROLA JAKOŚCI PRAC POMIAROWYCH	24
4.8.	ODBIÓR ROBÓT	24
4.8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	24

4.8.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	24
4.9. PRZEPISY ZWIĄZANE	25
5. USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU	25
5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	25
5.2. MATERIAŁY	25
5.3. SPRZĘT	25
5.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	25
5.3.2. SPRZĘT DO ZDJĘCIA HUMUSU	25
5.4. TRANSPORT	25
5.4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	25
5.4.2. TRANSPORT HUMUSU I DARNINY	25
5.5. WYKONANIE ROBÓT	25
5.5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	25
5.5.2. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU	26
5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
5.6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	26
5.6.2. KONTROLA USUNIĘCIA HUMUSU	26
5.7. ODBIÓR ROBÓT	26
5.8. PRZEPISY ZWIĄZANE	26
6. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.	26
6.1. WSTĘP	26
6.1.1. PRZEDMIOT ST	26
6.1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	26
6.1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	27
6.1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	27
6.2. MATERIAŁY	27
6.2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	27
6.3. SPRZĘT	27
6.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	27
6.3.2. SPRZĘT DO ROZBIÓRKI	27
6.4. TRANSPORT	27
6.4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	27
6.4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW Z ROZBIÓRKI	27
6.5. WYKONANIE ROBÓT	27
6.5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	27
6.5.2. WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH	27
6.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
6.6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	28
6.6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH	28
6.7. ODBIÓR ROBÓT	28
6.8. PRZEPISY ZWIĄZANE	28
7. ROBOTY ZIEMNE W GRUNTACH I-V KATEGORII WYKOPY/ZASYPANIE	28
7.1. WSTĘP	28
7.1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	29
7.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	29
7.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	29
7.1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	30
7.2. MATERIAŁY (GRUNTY)	30
7.3. SPRZĘT	30
7.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA I USTALENIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	30
7.3.2. SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH	30
7.4. TRANSPORT	30
7.5. WYKONANIE ROBÓT	30
7.5.1. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT	30

7.5.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA	31
7.5.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW	31
7.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	31
7.6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	31
7.6.2. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	31
7.6.3. BADANIA DO ODBIORU ROBÓT ZIEMNYCH	31
7.7. ODBIÓR ROBÓT	32
8. INSTALACJE KOGENERACJI.....	32
8.1. STOSOWANIE SPECYFIKACJI.....	32
8.1.1. PRZEDMIOT ST	32
8.1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST	32
8.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	32
8.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	32
8.1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	32
8.1.6. INSTALACJA AGREGATU KOGENERACYJNEGO	32
8.1.6.1. AGREGAT KOGENERACYJNY.....	32
8.1.6.2. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN.....	35
8.1.6.3. INSTALACJA ZASILANIA AGREGATU BIOGAZEM	35
8.1.6.4. INSTALACJA GRZEWICZA	36
8.1.6.5. INSTALACJA KANALIZACYJNA.....	36
8.2. MATERIAŁY	36
8.2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	36
8.2.2. MATERIAŁY	36
8.2.3. RUROCIĄGI I ARMATURA.....	37
8.2.4. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	38
8.2.5. IZOLACJA TERMICZNA.....	39
8.2.6. MOCOWANIA PRZEWODÓW RUROWYCH	40
8.2.6 INSTALACJE CIEPŁOWNICZE.....	40
8.2.7 INSTALACJA WENTYLACJI CHŁODZENIA KOGENERACJI	41
8.2.7. BETON	43
8.2.8. ZAPRAWA CEMENTOWA	43
8.2.9. PIASEK NA PODSYPKĘ I OBSYPKĘ RUR	43
8.2.10. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	43
8.3. SPRZĘT	43
8.3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	43
8.3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA SIECI CIĄGOWEJ.....	43
8.4. TRANSPORT	44
8.4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	44
8.5. WYKONANIE ROBÓT.....	44
8.5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	44
8.5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	44
8.5.3. ROBOTY MONTAŻOWE	45
8.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	46
8.6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	46
8.6.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA	46
8.7. ODBIÓR ROBÓT	47
8.7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	47
8.7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	47
8.7.3. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY.....	47
8.8. PRZEPISY ZWIĄZANE	47
8.8.1. NORMY.....	47
9. PŁYTY FUNDAMENTOWE POD URZĄDZENIA- ROBOTY KONSTRUKCYJNO BUDOWLANE - ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE.....	48
9.1. WSTĘP.....	48
9.1.1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.....	48
9.1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	48

9.1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	48
9.2.	OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH	49
9.3.	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	49
9.4.	NAZWY I KODY	49
9.2.	MATERIAŁY	49
9.2.1.	WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW	49
9.2.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓLWE DLA MATERIAŁÓW	49
9.2.3.	CHARAKTERYSTYKA I RODZAJE BETONU.....	50
9.3.	SPRZĘT	50
9.4.	TRANSPORT	50
9.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	50
9.5.1.	PRZYGOTOWANIE BETONOWANIA.....	50
9.5.2.	BETONOWANIE	51
9.5.3.	ROBOTY BETONOWE W OKRESIE OBNIŻONYCH TEMPERATUR.....	51
9.5.4.	KONTROLA I PIEŁĘGNACJA ŚWIEŻYCH BETONÓW	52
9.5.5.	WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU.....	52
9.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	52
9.6.1.	ZAKRES BADAN PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY	52
9.6.2.	BADANIA KONTROLNE BETONU	52
9.6.3.	TOLERANCJE WYMIARÓW BETONOWYCH KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH.....	52
9.7.	OBMIAR ROBÓT.....	53
9.8.	ODBIÓR ROBÓT	53
9.8.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	53
9.8.2.	ODBIÓR KOŃCOWY KONSTRUKCJI.....	53
9.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	53
9.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	53
10.	PŁYTY FUNDAMENTOWE POD URZĄDZENIA- ROBOTY KONSTRUKCYJNO BUDOWLANE - ROBOTY ZBRIOJARSKIE .	54
10.1.	PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	54
10.1.1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	55
10.1.2.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	55
10.1.3.	OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH.....	55
10.1.4.	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	55
10.1.5.	NAZWY I KODY	55
10.2.	MATERIAŁY	55
10.2.1.	WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW	55
10.2.2.	WYMAGANIA SZCZEGÓLWE DLA MATERIAŁÓW.....	56
10.2.3.	DEKLARACJA ZGODNOŚCI.....	56
10.3.	SPRZĘT	56
10.4.	TRANSPORT	57
10.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	57
10.5.1.	ORGANIZACJA ROBÓT	57
10.5.2.	PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA.....	57
10.5.3.	MONTAŻ ZBROJENIA	58
10.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	59
10.7.	OBMIAR ROBÓT	59
10.8.	ODBIÓR ROBÓT	59
10.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	59
10.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	59
11.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	60
12.	WYKAZ POLSKICH NORM MAJĄCYCH ZASTOSOWANIE W TEMACIE OPRACOWANIA.....	60
CZĘŚĆ II - BRANŻA ELEKTRYKA I AKPIA.....		64

1. Wymagania ogólne.

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla inwestycji pn: „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydomice”

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z budową bądź instalacją:

- układy odprowadzenia spalin z silników kogeneracyjnych,
- podłączenia rurowe biogazu ,
- budowa równoległej nitki biogazu zasilającej agregat kogeneracyjny wraz z montażem stacji odwadniania biogazu, oraz filtra węglowego,
- budowa rurociągów centralnego ogrzewania, spinających układ kogeneracyjny z istniejącym układem kotłowni,
- montaż urządzeń schładzających jednostkę kogeneracyjną,
- przesunięcie istniejącej stacji uzdatniania wody obiegowej,
- montaż dodatkowego czujnika detekcji gazu w pomieszczeniu kotłowi,
- montaż aparatury sterującej instalacją kogeneracyjną współpracującej z istniejącymi sterownikami kotłowni.
- montaż instalacji wentylacji chłodzenia kogeneracji
- budowa płyty fundamentowej żelbetowej pod urządzenia tj: jest jednostka kogeneracyjna i osuszacz.
- montaż konstrukcji wsporczej pod chodnicę

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonania robót tego przedsięwzięcia.

- **Sieć gazowa** - gazociągi wraz ze stacjami gazowymi, układami pomiarowymi, służące do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych, należące do przedsiębiorstwa gazowniczego,
- **Paliwo gazowe** - paliwo pochodzenia naturalnego, spełniające wymagania Polskich Norm
- **Gazociąg** - rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,
- **Klasa lokalizacji** - klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu,
- **Strefa kontrolowana** - obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu,
- **Skrzyżowanie** - miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi
- **Ciśnienie robocze** - ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych,
- **Próba ciśnieniowa** - zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania,
- **Próba wytrzymałości** - próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej,

- **Próba szczelności** - próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego,
- **Stacja redukcyjno pomiarowa** - stację gazową, w skład której wchodzi przewód wejściowy i wyjściowy, armatura odcinająca i filtrująca, urządzenia regulacji ciśnienia paliwa gazowego, ciśnieniowy system bezpieczeństwa, urządzenia rejestrujące ciśnienie oraz systemy alarmowe, urządzenia pomiarowe przeznaczone do pomiarów strumienia objętości, masy lub energii paliwa gazowego
- **Właściciel** - także posiadacz samoistny i użytkownik wieczysty.
- **Droga dojazdowa** - droga publiczna lub prywatna łącząca drogę publiczną z posesją np. oczyszczalnią lub s.u.w.
- **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Urzędu Starostwa Powiatowego w Brzozowie zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- **Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- **Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- **Niwelleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi gazociągu
- **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod gazociągiem od głębokości przemarzania.
- **Inspektor Nadzoru** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego do nadzorowania prawidłowości wykonywania robót i występowania w jego imieniu w czasie obowiązywania Kontraktu.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego obiektu.
- **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg itp.
- **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

- **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu
- **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- **Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną sieci gazowej lub jej elementu.

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru /Zamawiającego.

1.3.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczególnych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację, Dziennik Budowy po złożeniu oświadczenia przez kierownika budowy Wykonawcy i opieczątowaniu go przez Starostwo Powiatowe oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.3.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać:

- Projekt budowlany wielobranżowy – pn „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydomice”
- Projekt budowlany wykonawczy – pn „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydomice”
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru

Wykonawca przedsięwzięcia otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze kompletnej w/w dokumentacji projektowej.

Wykonawca przedsięwzięcia otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze kompletnej w/w dokumentacji projektowej.

1.3.3. Wykaz Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje we własnym zakresie w ramach Ceny Kontraktowej

Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy (bezpłatnie) opracować dokumentację, (jeżeli będzie wymagana);

1. Projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót.
2. Projekt objazdów tymczasowych na czas budowy dla poszczególnych obiektów.

3. Projekt organizacji i harmonogram robót.
4. Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza robót opracowana na aktualnym planie sytuacyjno – wysokościowym.
5. Instrukcje eksploatacyjne.

1.3.4. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.3.5. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, zabezpieczenia dojeżdż do budynków w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem zaktualizowany projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Koszt wykonania i utrzymania dojeżdż do budynków i dróg objazdowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające

w tym: ogrodzenia, poręczce, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

1.3.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
 - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.3.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.3.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.3.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. jak również drogi gminne i dojazdowe do zabudowań oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji, urządzeń i dróg w czasie trwania budowy.

O fakcie uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowone przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.3.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo kończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Zamawiającego /Inspektora nadzoru.

1.3.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.3.12. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do spisania protokołu odbioru końcowego.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ostatecznego ich odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego element był w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego /Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty (utrzymanie) nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.3.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub

metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.3.14. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającego, co najmniej na 14 dni przed datę oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania. Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

1.4. MATERIAŁY

1.4.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

1.4.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

1.4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.4.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Przewiduje się możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze, co najmniej tydzień przed użyciem materiału i uzyska jego akceptację oraz autora projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego/Inspektora.

1.5. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

1.6. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów/ sprzętu na i z terenu robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ofercie. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.7. WYKONANIE ROBÓT

1.7.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.8.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami

i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- organizację wykonania robót i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli.

1.8.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie próby szczelności. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na jakość, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.8.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania. Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

1.8.4. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia. Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru/Zamawiający może pobierać próbki materiałów, wody i ścieków oraz prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.8.5. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru/Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Norm Europejskich, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- b) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - Normą Europejską
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.8.6. Dokumenty budowy

Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru/Zamawiającego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,

- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru/Zamawiającemu do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru/Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dokumenty laboratoryjne

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) protokoły odbioru robót,
- d) protokoły z narad i ustaleń,
- e) korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio, zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

1.9. OBMIAR ROBÓT

1.9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu częściowych płatności na rzecz Wykonawcy.

1.9.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych.

1.9.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

1.9.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

1.10. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.10.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

1.10.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

1.10.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru/Zamawiającego. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Zamawiającego, Inspektora Nadzoru, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu.
2. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
3. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
4. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.
5. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
6. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
7. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

1.10.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

1.11. OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu
- (d) Przygotowanie terenu

- (e) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- (b) **Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego**

2. Zakres robót.

Zakres robót określony został w projekcie budowlanym i składa się z następujących elementów:

- montaż układy odprowadzenia spalin z silników kogeneracyjnych,
- podłączenia rurowe biogazu ,
- budowa równoległej nitki biogazu zasilającej agregat kogeneracyjny wraz z montażem stacji odwadniania biogazu, oraz filtra węglowego,
- budowa rurociągów centralnego ogrzewania, spinających układ kogeneracyjny z istniejącym układem kotłowni,
- montaż urządzeń schładzających jednostkę kogeneracyjną,
- przesunięcie istniejącej stacji uzdatniania wody obiegowej,
- montaż dodatkowego czujnika detekcji gazu w pomieszczeniu kotłowi,
- montaż aparatury sterującej instalacją kogeneracyjną współpracującej z istniejącymi sterownikami kotłowni.
- montaż instalacji wentylacji chłodzenia kogeneracji
- budowa płyty fundamentowej żelbetowej pod urządzenia tj: jest jednostka kogeneracyjna i osuszacz.
- montaż konstrukcji wsporczej pod chodnicę

2.1. NAZWA I KODY WG CPV.

45350000-5 Instalacje mechaniczne
45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45320000-6 Roboty izolacyjne
45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów

3. Zaplecze wykonawcy.

3.1. WSTĘP

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biura, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych robót.

3.2. PODSTAWA PŁATNOŚCI

3.2.1. Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biura, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji robót na koszt Wykonawcy.

3.2.2. Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza na koszt Wykonawcy.

3.2.3. Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego na koszt Wykonawcy.

4. Wytyczenie obiektów, trasy uzbrojenia podziemnego i punktów wysokościowych.

4.1. ZAKRES ROBÓT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie obiektów nadziemnych i podziemnych.

4.1.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

4.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

4.2.1. Punkty główne trasy kabli - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

4.2.2. Osie obiektu - linie pomiarowe urządzeń

4.2.3. Pozostałe określenia podstawowe - są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

4.3. MATERIAŁY

4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano pkt. 1. „Wymagania ogólne”

4.3.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo pręty metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

4.4. SPRZĘT

4.4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano pkt. 1. „Wymagania ogólne”

4.4.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,

- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4.5. TRANSPORT

4.5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

4.5.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.6. WYKONANIE ROBÓT

4.6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

4.6.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (1÷6). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

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 o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, 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 powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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.

4.6.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 200 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy gazociągu w terenie płaskim powinna wynosić 200 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy gazociągu i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy gazociągu. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

4.6.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 4.3.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

4.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”

4.7.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK pkt 5.4

4.8. ODBIÓR ROBÓT

4.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

4.8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców

i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

4.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

5. Usunięcie warstwy humusu

5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt. **1.** „Wymagania ogólne”.

5.2. MATERIAŁY

Nie występują.

5.3. SPRZĘT

5.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. **1.** „Wymagania ogólne”

5.3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

5.4. TRANSPORT

5.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. **1.** „Wymagania ogólne”

5.4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

5.5. WYKONANIE ROBÓT

5.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt. **1.** „Wymagania ogólne”.

Teren pod budowę w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach

wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

5.5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem,

a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

5.6.2. Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu.

5.7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

5.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

6. Rozbiórka elementów dróg, ogrodzeń i obiektów budowlanych.

6.1. WSTĘP

6.2. 6.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) poz. 6 są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i obiektów budowlanych.

6.1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- warstw nawierzchni,
- krawężników, obrzeży i oporników,
- chodników,
- ogrodzeń,
- innych obiektów (istniejącego budynku przepompowni ścieków).
-

6.1.3. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.3. MATERIAŁY

6.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano pkt. 1. „Wymagania ogólne”

6.4. SPRZĘT

6.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

6.5. TRANSPORT

6.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

6.6. WYKONANIE ROBÓT

6.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w dokumentacji projektowej, ST lub wskazanych przez

Inspektora Nadzoru.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powstania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w ST lub wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy ciągowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 7. „Roboty ziemne”.

6.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w pkt. 7. „Roboty ziemne”.

6.8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

6.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia

7. Roboty ziemne w gruntach I-V kategorii wykopy/zasypanie

7.1. WSTĘP

7.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania

i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii ich zasypania.

7.1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.2.

7.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy sieci gazowej i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nie skalistych (kat. I - V) i ich zasypanie.

7.1.4. Określenia podstawowe

- **Wykopy liniowe wąsko-przestrzenne** – wykopy o szerokości 0,8-2,5 m o ścianach pionowych.
- **Wykopy jamiste szeroko-przestrzenne** – wykopy o głębokości do 4 m, którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych.
- **Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.
- **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów, położone w obrębie pasa robót.
- **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do zasypania, położone poza pasem robót.
- **Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy.
- **Umocnienie ścian wykopów** – umocnienie ścian wykopów, zgodne z wymogami przepisów bhp, gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonywania robót, dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.
- **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [7], (Mg/m³).

- **Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- **Zasypanie wykopu** – zasypanie wykopu po ułożeniu w nim sieci gazowej, obiektów oraz pozostałych sieci i urządzeń.

- *Pozostałe określenia podstawowe* są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt. 1.

7.2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania określają wartości gęstości objętościowej gruntów w stanie naturalnym.

7.3. SPRZĘT

7.3.1. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

7.3.2 Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów: koparki, ładowarki, itp.,
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów spycharki, urządzenia do hydromechanizacji itp.,
- transportu mas ziemnych: samochody wywrotki,
- sprzętu zagęszczającego: ubijaki, płyty wibracyjne itp..

7.4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

7.5. WYKONANIE ROBÓT

7.5.1. Zasady prowadzenia robót

- Ogólne zasady prowadzenia robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.
- Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
- W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym.
- Wykopy wąsko-przestrzenne należy wykonać ręcznie lub mechanicznie, ich umocnienia należy wykonać palami szalunkowymi stalowymi (wypraskami)
- Wykopy szeroko-przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy nachyleniu skarp 1:0,6.
- Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rury, do których dodaje się obustronnie 0,25 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, podana rzędna rurociągu jest rzędną osi sieci ciągowej.
- Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót.
- Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową; wodę należy odpompować w miarę napływu.
- Ziemia z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zainwestowania terenu.
- Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

- Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim rur gazowych oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi, warstwami grubości 10-20cm, drewnianymi ubijakami. Rury PE is talowe należy obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
- Jednocześnie z zasypywaniem rurociągu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
- Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.
- Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrehabilitować.

7.5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) 0,97 – 1,0.

7.5.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety gazociągu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odstonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

7.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne kontroli jakości zasady robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

7.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

- Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególność należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód gruntowych.

- Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 7.6.

7.6.3. Badania do odbioru robót ziemnych

- Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

a. Pomiar szerokości dna:

Pomiar taśmą, szablonem w odstępach, co 100 m na prostych, co 20 m w miejscach, które budzą wątpliwości.

b. Pomiar spadku podłużnego dna:

Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 100 m oraz w punktach wątpliwych.

c. Badanie zagęszczenia gruntu:

Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdego ułożonego odcinka sieci.

- Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

- Spadek podłużny dna

Spadek podłużny dna, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

- Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

7.7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

8. INSTALACJE KOGENERACJI

8.1. STOSOWANIE SPECYFIKACJI

8.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydomice”.

8.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 8.1.1.

8.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem gazociągu.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- roboty montażowe instalacyjne,
- budowa armatury odcinającej,
- wykonanie przejść szczelnych przez ściany, podłogi
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

8.1.4. Określenia podstawowe.

Opisano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

8.1.6. Instalacja agregatu kogeneracyjnego

8.1.6.1. Agregat kogeneracyjny

Jednostka kogeneracyjna składa się z silnika gazowego połączonego na wspólnej ramie z prądnicą synchroniczną. Urządzenie wyposażone jest w moduł odzysku ciepła od korpusu silnika i spalin wylotowych. Jednostka kogeneracyjna stanowi niezależny blok energetyczny zabudowany w

obudowie dźwiękoizolacyjnej, w ramach której zabudowane zostaną również, szafy energetyczno – sterownicze realizujące odbiór wyprodukowanej energii elektrycznej oraz system sterowania pracą całego układu wyposażony w sterownik mikroprocesorowy. Obudowa oraz zastosowany układ tłumienia spalin zapewnią odpowiedni poziom hałasu, zgodnie z obowiązującymi normami.

Opis podstawowych elementów JK

Silnik tłokowy, czterosurowy, turbodoładowany, fabrycznie przystosowany do pracy przy zasilaniu biogazem o zmiennej zawartości metanu od 50% do 70% w mieszance. Silnik powinien zapewnić co najmniej taką moc mechaniczną na kole zamachowym, aby przy 60% zawartości metanu w biogazie, wytwarzać ciągłą moc elektryczną mierzoną na zaciskach prądnicy: min. 245 kW, max. 255 kW.

Parametry techniczne silnika:

1. Maksymalne zużycie oleju silnikowego przy 100% obciążenia - 0,08 l/h
2. Czas eksploatacji zespołu prądowłórczego do remontu głównego > 60 000 mth.
3. Żywotność całkowita > 110 000 mth
4. Okres pracy do wymiany głowic cylindrowych > 30 000 mth.
5. Elektroniczny układ zapłonowy.
6. Prostownik do automatycznego ładowania akumulatorów.
7. Układ samoczynnego uzupełniania oleju smarnego w silniku.

Parametry techniczne prądnicy:

1. Napięcie 400V, częstotliwość 50Hz
2. Synchroniczna.
3. Samoregulująca się.
4. Bezsztotkowa.
5. Samowzbudna.
6. Trójfazowa.
7. Z wbudowanym regulatorem napięcia i $\cos \Phi$.
8. sprawność (100% obciążenia i $\cos \phi = 1$) - min. 94%,

Parametry techniczne modułu odzysku ciepła:

Moduł realizuje odzysk energii cieplnej z układu chłodzenia silnika oraz ze spalin wylotowych schładzając je tak aby niemożliwa była kondensacja wewnątrz instalacji spalinowej.

Wszystkie elementy wchodzące w skład instalacji wydechowej, tj. elementy rurowe, kompensatory, elementy wymiennika ciepła kontaktujące się ze spalinami, tłumik hałasu na wydechu, rura wydechowa oraz instalacja odprowadzania kondensatu z wymiennika spalinowego jak i tłumika hałasu, wykonane ze stali kwasoodpornej.

Wymienniki ciepła oraz przewody izolowane cieplnie adekwatne do poziomu temperaturowego. Izolacje powinny być zabezpieczone odpowiednimi fartuchami ochronnymi.

W zakres dostawy wchodzi pompa wody zewnętrznej oraz układ stabilizacji temperatury wody zewnętrznej, zapewniający stałość tejże temperatury, bez względu na wielkość rozbioru ciepła, jak i bez względu na bieżące obciążenie agregatu. Oba w/w składniki agregatu zamontowane łącznie z modułem odzysku ciepła.

Parametry techniczne awaryjnego zrzutu ciepła i chłodzenia mieszanki paliwowej:

Układ chłodzenia zespołu prądowłórczego wyposażony w chłodnicę wentylatorową tak, aby było możliwe rezerwowe chłodzenie silnika oraz eksploatacyjne schładzanie mieszanki doładowanej. Dopuszcza się zastosowanie jednej chłodnicy wspólnej dla obiegu chłodzenia silnika i schładzania mieszanki paliwowo-powietrznej. Chłodnica montowana na dachu budynku.

Parametry techniczne ścieżki biogazu zlokalizowanej wewnątrz kontenera:

Instalacja gazowa jednostki kogeneracyjnej składa się z elementów takich, jak zawór odcinający kulowy, filtr gazu, podwójny elektromagnetyczny zawór odcinający dopływ gazu, (współpracujący z systemem detekcji gazów wewnątrz obudowy),

Parametry techniczne układu odprowadzenia spalin:

Wszystkie elementy wchodzące w skład instalacji wydechowej, tj. kompensatory, tłumik hałasu na wydechu, rury wydechowe o odpowiednich przekrojach, oraz instalacja odprowadzania kondensatu z wymiennika spalinowego jak i z tłumika hałasu, wykonane ze stali kwasoodpornej

oraz właściwie izolowane.

Parametry techniczne szaf sterowniczych i siłowych JK:

Wolnostojące rozdzielnice szafowej konstrukcji: rozdzielnica sterownicza RKJ oraz rozdzielnica siłowa RP, zawierające sterownicze, monitorujące i siłowe obwody elektryczne.

Obie rozdzielnice są fabrycznie montowane na obudowie JK.

W przednich drzwiach rozdzielnicy sterowniczej RKJ jest zamontowany mikroprocesorowy kontroler systemu sterowniczego np. InteliSys-NTC z przyciskami obsługowymi, wyświetlaczem i diodowymi wskaźnikami świetlnymi, umożliwiający nieskomplikowaną obsługę JK oraz monitorowanie i zobrazowywanie elektrycznych i nieelektrycznych parametrów pracy.

Ponadto na przedniej elewacji rozdzielnicy RKJ znajduje się przycisk awaryjnego stopu, służący do natychmiastowego zatrzymania pracy JK w sytuacjach awaryjnych oraz analogowe amperomierze, woltomierz, częstotłowościomierz, przełączniki i lampki sygnalizacyjne.

Rozdzielnica siłowa RP służy do wyprowadzenia energii elektrycznej produkowanej przez JK za pośrednictwem automatycznego wyłącznika kompaktowego

Dodatkowo wewnątrz rozdzielnicy siłowej RP znajduje się pole zasilania potrzeb własnych JK.

Napięcie sterownicze 24 V~ oraz 230 V~

Zgodność z normami IEC 60 439-1, IEC 60 439-3

Układ automatycznej kontroli i nadzoru pracy zespołu prądotwórczego:

- dostarcza informacje o mierzonych parametrach zespołu prądotwórczego (mocy na zaciskach generatora, napięć fazowych i międzyfazowych, częstotliwości, prądów na poszczególnych fazach, $\cos \varphi$ generatora),

- zapewnia ochronę prądnicy przed za wysokim/za niskim napięciem i asymetrią, za niską/wysoką częstotliwością, za niskim/za wysokim natężeniem prądu,

- zapewnia ochronę agregatu prądotwórczego poprzez nadzór nad wszystkimi parametrami jego pracy (prędkość obrotowa, oddawana moc, wspólna temperatura spalin, stan baterii, temperatura i ciśnienie oleju, poziomu oleju min/max, temperatura i poziom płynu chłodzącego, temperatura gazu, temperatura powietrza dolotowego), temperatury płynu chłodzącego na wejściach/wyjściach silnika, intercooler'a, wejściach/wyjściach chłodnicy rezerwowej),

- steruje pomocniczymi napędami: pompami obiegu chłodzącego, zaworami trójdrogowymi obiegów chłodzących, sekwencyjnie załączając chłodnicę wentylatorową,

- zapewnia ochronę modułu odzysku ciepła poprzez monitorowanie wszystkich parametrów jego pracy (temperatury płynu chłodzącego na wejściach/wyjściach wszystkich zastosowanych wymiennikach, wejściach/wyjściach chłodnicy rezerwowej),

- zdalny start zespołu i synchronizacja z siecią elektroenergetyczną,

- automatyczna (programowa) regulacja mocy wyjściowej zespołu prądotwórczego w zależności od jakości biogazu oraz od temperatury powietrza dolotowego,

- posiada licznik wyprodukowanej energii elektrycznej kWh,

- monitoruje awarie zespołu, zliczać liczby startów, ilość przepracowanych motogodzin, historię zdarzeń, (nie mniej niż 999 zdarzeń),

- posiada możliwość definiowania parametrów i funkcji przez producenta zgodnie z wymaganiami użytkownika (zaimplementowane PLC),

- wyświetla komunikaty w języku polskim,

- posiada styki bezpotencjałowe: zdalnego startu, awarii zbiorczej, pracy generatora, awaryjnego zatrzymania,

- posiada poziomy dostęp pozwalające lub blokujące modyfikację nastaw i parametrów (nie mniej niż 3 poziomy),

- system automatycznej synchronizacji zespołu prądotwórczego z siecią elektroenergetyczną.

Układ technologiczny agregatu o mocy 190 kW w powiązaniu funkcjonalnym z istniejącą kotłownią pokazano w części rysunkowej.

Do awaryjnego odbioru ciepła od wody grzewczej z agregatu, przewidziano chłodnie wentylatorowe ustawione na dachu budynku. Chłodnie wentylatorowe wchodzi w zakres wyposażenia agregatu.

Agregat kogeneracyjny składa się z następujących podstawowych zespołów:

- silnik tłokowy na biogaz,
- generator (prądnica),
- układ wymienników ciepła,
- instalacje, pompy i armatura,
- układ smarowania,
- ścieżka biogazowa,
- tłumik hałasu układu wydechowego,
- dźwiękochłonna obudowa kontenerowa,
- układ wentylacji komory silnika
- szafa sterownicza oraz wewnętrzne urządzenia elektryczne i automatyki

8.1.6.2. Instalacja odprowadzenia spalin

Spaliny z silnika kogeneracyjnego odprowadzane będą do atmosfery poprzez kominy dwuściankowe, izolowane, wyprowadzone przez stropodach kotłowni. Silnik spalinowy wyposażony będzie w tłumik hałasu. Tłumiki dostarczane będą przez producenta agregatu kogeneracyjnego.

Komin i czopuch wykonane będą z rur dwuściankowych, izolowanych o średnicy $d_w/d_z=160/250$ mm, łączonych kołnierzowo za pomocą specjalnych zacisków typu V. System odprowadzenia spalin przeznaczony jest do pracy w warunkach suchych jak i mokrych, w podciśnieniu oraz nadciśnieniu do 5000 Pa z wysoką odpornością na pożar sadzy. Rura wewnętrzna wykonana będzie ze stali 1.4404 ewentualnie 1.4571 wg PN-EN10088 o grubości standardowej 1,0 mm; rura zewnętrzna ze stali 1.4301 wg PN-EN10088 o grubości 0,6 mm, izolacja standardowa KL40 (4300) – 50 mm. Maksymalna temperatury pracy zaprojektowanego systemu wynosi 600 °C, klasa szczelności H1 i H2.

Czopuchy należy prowadzić ze spadkiem 3⁰ w kierunku agregatu kogeneracyjnego w celu umożliwienia odpływu kropli do wewnętrznego systemu odprowadzenia kropli w agregacie. Na czopuchach zaprojektowano kompensatory wydłużeń cieplnych. Włączenie czopucha do komina zaprojektowano poprzez trójnik 45⁰. Komin podparty będzie od dołu za pomocą konsoli posadzkowej. Rewizję kominów i odkraplacze zaprojektowano w ich najniższej części.

Instalację odprowadzenia spalin powinna wykonać specjalistyczna firma uwzględniając sprawdzenie szczelności przewodów, mocowania i podparcia.

8.1.6.3. Instalacja zasilania agregatu biogazem

Agregat kogeneracyjny zasilany będzie biogazem z projektowanego odejścia od istniejącego rurociągu DN100 zlokalizowanego na południowej elewacji kotłowni, za automatycznym zaworem odcinającym typu MAG . Zaprojektowano rurociąg biogazu ze stali kwasoodpornej gatunku 1.4301 wg PN-EN10088

W budynku kotłowni przed zasilaniem agregatu zaprojektowano stację osuszania biogazu (przed budynkiem kotłowni - urządzenie wolnostojące) oraz filtr węglowy służący do usuwania z biogazu szkodliwych dla pracy silników gazowych siloxanów.

8.1.6.4. Instalacja grzewcza

Ciepło z projektowanego agregatu kogeneracyjnego odbierane będzie przez istniejącą instalację w pomieszczeniu kotłowni. Należy dokonać połączenia układu kogeneracyjnego z istniejącą instalacją grzewczą. W tym celu projektuje się rurociągi doprowadzające ciepło z jednostki kogeneracyjnej do istniejącego układu kotłowni. Włączeni należy dokonać w istniejące kolektory nad kotłami. Rurociągi wykonać z rur stalowych o średnicy DN100. Należy przewidzieć odcięcia zaworowe przed włączeniem w kolektory, zgodnie z załączonymi rysunkami.

Ponadto należy doprowadzić rurociągi grzewcze do wymiennika osuszacza biogazu. Rurociągi te wykonać z rur stalowych o średnicy DN25 - rurociągi te należy zaizolować (izolacja rurociągów wewnętrznych gr. 20mm, izolacja rurociągów zewnętrznych gr. 40 mm). Na rurociągu zasilającym wymiennik należy zamontować zawór regulacyjny typu STRÖMAX-GM firmy HERZ z możliwością pomiaru ciśnienia (figura prosta z zaworami pomiarowymi). Zawór należy wyregulować na przepływ, zgodnie z karta katalogową wymiennika.

8.1.6.5. Instalacja kanalizacyjna

Należy przesunąć istniejący wpust podłogowy w pomieszczeniu kotłowni. Obecnie wpust kanalizacyjny umiejscowiony jest w miejscu przewidzianym pod montaż jednostki kogeneracyjnej. Projektuje się nowy wpust podłogowy, do którego odprowadzany będzie kondensat z instalacji spalinowej silnika kogeneracyjnego. Nowe miejsce usytuowania wpustu przedstawiono na rysunkach.

Podłączenie wpustu do kanalizacji wykonać z rur PVC o średnicy DN110 ze spadkiem w kierunku kanalizacji.

8.2. MATERIAŁY

8.2.1. *Ogólne wymagania dotyczące materiałów*

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST,

8.2.2. *Materiały*

Do budowy sieci gazowej użyć rury i kształtki wg normy:

- PN-EN 1555-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 2: Rury

PN-EN 1555-3:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki

Do budowy sieci gazowej stosowane będą rury polietylenowe RC. Rury do DN 225mm włącznie, wykonane będą w typoszeregu SDR 11, materiał klasy PE 80. Rury powyżej DN 225mm będą to rury typoszeregu SDR 17,6 materiał klasy PE 100 w kolorze żółtym. Rury mogą być dostarczane w sztangach lub zwojach.

Każda rura musi być oznakowana w sposób trwały tj. na powierzchni powinien znajdować się napis zawierający podstawowe informacje niezbędne dla identyfikacji rury.

Do tych informacji można zaliczyć:

- Numer normy systemowej.

- Nazwę i/lub znak firmowy producenta.
- Nominalna średnica zewnętrzna x nominalna grubość ścianki lub SDR.
- Stopień tolerancji.
- Materiał i oznaczenie.
- Informacje producenta (dot. okresu produkcji i nazwy zakładu).
- Przesyłany płyn.

Przykład oznakowania :

Xxx B PN-EN 1555-2 GAZ PE 100 110 stopień B SDR11 ELTEX TUB 125 2007.09.15 xxx

Odległość pomiędzy napisami nie może być większa niż 1m.

Kształtki polietylenowe stosowane do budowy sieci powinny być wykonane metod wtryskowa, dopuszcza się stosowanie kształtek segmentowych jedynie przy niestandardowych kontaktach sieci.

Łączenie rur polietylenowych z kształtkami i rurami stalowymi wykonuje się za pomocą kształtek PE/stal zaciskowych lub obtryskowych. Element stalowy kształtki może być bosy (zalecany) lub zakończony:

- kołnierzem
- gwintem
- śrubunkiem.

W przypadku kształtki PE/stal z końcem z rury stalowej, przewidzianym do spawania, długość odcinka stalowego powinna wynosić minimum 300 mm. Powierzchnie stalowe połączeń powinny być zabezpieczone przed korozją Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane.

8.2.3. Rurociągi i armatura

Instalacja biogazu

Rurociągi prowadzone nad powierzchnią terenu i w pomieszczeniach należy wykonać ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 wg PN-EN10088.

Rurociągi i kształtki łączone poprzez spawanie. Łączenie z armaturą na kołnierz z uszczelnieniem EPDM. Rurociągi stalowe należy uziemić stosując przejściówki na połączeniach kołnierzowych. Rurociągi i kształtki stalowe należy izolować cieplnie.

Przyjęto generalną zasadę stosowania przepustnic międzykołnierzowych i zaworów z atestem do biogazu o ciśnieniu nominalnym minimum 1,0 MPa i temperaturze roboczej od -20⁰C do minimum 100⁰C.

Rurociągi biogazu naziemne należy oznakować opaską koloru żółtego, strzałką koloru czerwonego pokazującą zwrot kierunku przepływającego medium, oraz napisem BIOGAZ.

Wykaz urządzeń i materiałów

Zestawienie urządzeń ścieżki gazowej.

L.p.	Nazwa i typ urządzenia	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1	Zawór gazowy odcinający DN100	4 szt.	
2	Rura stalowa do gazu DN 100	20 m	
3	Trójnik stalowy do gazu DN100/100	1 szt.	
4	Kołano stalowe do gazu DN100, 90st.	10 szt.	
5	Izolacja rurociągów gr. 65mm	6 m	
6	Masowy przepływomierz termiczny FCL serii ST51 firmy INTROL	1 szt.	
7	Naścienny analizator biogazu AWIFLEXCOOL+	1 szt.	
8	Rura stalowa DN10	19 m	Do analizatora biogazu

Zestawienie urządzeń instalacji ciepłowniczej.

L.p.	Nazwa i typ urządzenia	Ilość	Uwagi
1	2	3	4

L.p.	Nazwa i typ urządzenia	Ilość	Uwagi
1	Zawór odcinający DN100	2 szt.	
2	Zawór odcinający DN25	2 szt.	
3	Zawór regulacyjny STRÖMAX-GM DN25, figura prosta z zaworami pomiarowymi	1 szt.	Regulacja wym. osusza biogazu
4	Ciepłomierz MULTICAL 602 ULTRAFLOW firmy KAMSTRUP	1 szt.	
5	Czujnik temperatury do wpalenia	1 szt.	ciepłomierz
6	Rura stalowa DN 100	22 m	
5	Rura stalowa DN25	20 m	Wymiennik osusza biogazu
7	Rura stalowa DN25	3 m	Stacja uzdatniania wody
8	Kolano stalowe DN100, 90st.	7 szt.	
9	Kolano stalowe DN25, 90st.	12 szt.	
10	Trójnik stalowy DN100/25	2 szt.	
11	Pierścienie stalowe DN100	2 szt.	ciepłomierz
12	Izolacja rurociągów gr. 40 mm	25 m	
13	Izolacja rurociągów gr. 20 mm	17 m	

Zestawienie pozostałych projektowanych urządzeń kotłowni.

L.p.	Nazwa i typ urządzenia	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1	Zestaw kominowy DN160/250	10 m	
2	Czujnik gazu	1 szt.	
3	Rura stalowa DN65	20 m	Chłodzenie kogeneracji
4	Rura stalowa DN32	20 m	
5	Sprężyna reduktora	2 szt.	Ścieżka gazowa kotłów
6	Izolacja rurociągów gr. 30 mm	20 m	
7	Izolacja rurociągów gr. 25 mm	20m	

Zestawienie urządzeń kanalizacyjnych

L.p.	Nazwa i typ urządzenia	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1	Rura PVC DN110	2 m	
2	Kolano 45 st. DN110	1 szt.	
3	Wpust podłogowy	1 szt.	

Uwaga:

Armaturę kołnierзовą zamawiać wraz z przeciwkołnierzymi, śrubami, podkładkami, nakrętkami. Rurociągi łączone przez spawanie. Podłączenie do urządzeń połączeniami kołnierзовymi. Rurociągi mocowane obejmami do ścian budynku.

8.2.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenia antykorozyjne należy wykonać odpowiednio dla klasy środowiska (PN-71/H-04651).

Zaleca się korzystanie z norm PN-EN ISO 12944, a dla przygotowania podłoża PN-EN ISO 8501-1:2002.

Podłoże powinno być oczyszczone i odfuszczone (stopień Sa2).

Należy stosować farby i lakiery znanych i sprawdzonych producentów.

Wyroby malarskie należy przygotowywać i stosować zgodnie z Instrukcją producenta.

Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta i czy nie został przekroczony termin gwarancji.

Technologia nanoszenia powłok, grubości powłok i czasu schnięcia podają instrukcje producentów wyrobów malarskich.

Warunki malowania:

- temperatura podłoża nie niższa niż 5⁰C i nie wyższa niż 35⁰C, i o 3⁰C wyższa od temperatury punktu rosy,
- temperatura otoczenia nie niższa niż 5⁰C

Pokrycie antykorozyjne powierzchni stalowych rurociągów i urządzeń ciepłowniczych powinno być dwuwarstwowe: warstwa pierwsza – farba o właściwościach antykorozyjnych (kreodurowa), warstwa druga – farba nawierzchniowa tworząca powłokę elastyczną (chlorokauczukowa). Obie warstwy powinny być w innym kolorze, a zastosowane farby powinny być odporne na temperaturę do 150⁰C. Przed nałożeniem pokryć antykorozyjnych powierzchnie powinny być przygotowane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z PN-EN ISO 8504-1:2002

Gazociągi stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie jeden raz farbą podkładową przeciwrdzewną oraz dwa razy farbą nawierzchniową chlorokauczukową koloru żółtego. Przed nałożeniem pokryć antykorozyjnych powierzchnie powinny być przygotowane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z PN-EN ISO 8504-1:2002

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu nie podlegają elementy wykonane z materiałów nierdzewnych.

8.2.5. Izolacja termiczna

Izolacji cieplnej podlegają wszystkie rurociągi, armatura i urządzenia po stronie wody grzewczej.

Należy wykonać izolację rurociągów biogazu znajdujących się nad powierzchnią na zewnątrz budynków.

Zastosowane materiały izolacyjne muszą posiadać certyfikat lub deklarację zgodnie z PN lub aprobatę techniczną I.T.B.

Izolację cieplną w należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 w zależności od temperatury czynnika i powietrza zewnętrznego. Podane w normie PN-B-02421:2000 grubości izolacji dotyczą materiałów o $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ w temperaturze 40⁰C. Dla materiałów izolacyjnych o innym współczynniku λ grubości izolacji należy przeliczyć dla każdej średnicy w instalacji.

Zaleca się stosowanie otulin i mat z wełny mineralnej sprawdzonych producentów z galwanizowaną siatką stalową, która przyszyta jest do wełny galwanizowanym stalowym drutem, oraz z okładziną z folii aluminiowej wzmocnionej włóknem szklanym.

W porozumieniu z Inwestorem można zamawiać otuliny bez okładzin zewnętrznych i wówczas stosować jako płaszcz ochronny blachę aluminiową grubości $g = 0,55 \text{ mm}$.

Dla rurociągów napowietrznych zamawiać otuliny bez okładzin zewnętrznych i wówczas stosować jako płaszcz ochronny blachę aluminiową grubości $g = 0,55 \text{ mm}$.

Izolację cieplną należy wykonać po odbiorach i próbach instalacji.

Izolacje powinny być wykonane zgodnie z powyższą normą oraz z instrukcją specjalistycznej firmy wykonującej izolacje cieplne.

Otuliny na rurociągach i łukach (kolanach) należy układać starannie, tak aby przylegały ściśle do rur i kolan.

Sposób izolowania armatury i połączeń kołnierzowych musi umożliwiać ich odkrywanie.

Kaptury do izolowania armatury powinny być wykonane jako dzielone, minimum z dwóch elementów.

Minimalne grubości warstwy izolacji właściwej ($\lambda=0,035 \text{ W/mK}$) na przewodach ciepłowniczych w budynkach z temperaturą obliczeniową $t_i \geq 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Średnica nominalna	Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika 60÷95 ⁰ C
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

rurociągu, DN	
≤20	20
25	20
32	25
40	25
50	25
65	30
80	35
100	40
125	45

Minimalne grubości warstwy izolacji właściwej ($\lambda=0,035$ W/mK) na przewodach napowietrznych biogazu

Srednica nominalna rurociągu, DN	Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika do 60 °C
100	65
150	75
200	90

8.2.6. Mocowania przewodów rurowych

Do mocowania podpór przyjęto kotwy wklejane $\varnothing 10$ mm, nośność kotew dla jednej sztuki wspornika wynosi $N=18,72$ kN. Wsporniki wykonane będą ze stali S235JR wg PN-EN 10025:2002. Dla podpór przyjęto konstrukcyjnie wieszaki stalowe z prętami $\varnothing 12$ mm ze stali S235JR wg PN-EN 10025:2002 z nakrętką napinającą rurową wg. PN-57/M-82268. Wieszaki będą zakotwione w stropie za pomocą przewierconego otworu w płycie grubości 160mm na wylot. Od strony połączenia przyjęto blachę grubości 6mm, o bokach 150x150mm do której będzie przyspawany po całym obwodzie pręt od wieszaka spoiną 4mm. Maksymalne obciążenie obliczeniowe wieszaka wynosi $N=2,90$ kN.

Do mocowania podpór przyjęto kotwy wklejane $\varnothing 12$ mm, nośność jednej kotwy dla siły podłużnej wynosi $N=19,1$ kN, dla siły poprzecznej $N=17,1$ kN. Wsporniki wykonane będą ze stali S235JR wg PN-EN 10025:2002.

Pokrycie antykorozyjne powierzchni stalowych podparć i podwieszek powinno być dwuwarstwowe: warstwa pierwsza – farba o właściwościach antykorozyjnych (kreodurowa), warstwa druga – farba nawierzchniowa tworząca powłokę elastyczną (chlorokauczukowa). Obie warstwy powinny być w innym kolorze, a zastosowane farby powinny być odporne na temperaturę do 150°C. Przed nałożeniem pokryć antykorozyjnych powierzchnie powinny być przygotowane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z PN-EN ISO 8504-1:2002

8.2.6 Instalacje ciepłownicze

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać normy PN-92/M-34031 i PN-M-34031/A1 – „Rurociągi pary i wody gorącej – ogólne wymagania i badania”, oraz normy PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze, wymagania i badania przy odbiorze.”

Instalację (rurociągi) należy wykonać w klasie jakości 4. Materiały na elementy rurociągów klasy 4 muszą posiadać zaświadczenie jakości.

Spawanie rurociągów mogą wykonywać spawacze z odpowiednimi, aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami Dozoru Technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać badania i odbiory. Badania odbiorowe instalacji wodnych grzewczych, w zakresie węzłów cieplnych, należy wykonać wg PN-64/B-10400. Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić wodą, przed malowaniem i położeniem izolacji

Ciśnienie próby wodnej dla części wodnej o ciśnieniu roboczym max. 5 bar.:

$$p = 1,43 \cdot p_r = 1,43 \cdot 4 = 5,72 \text{ bar}$$

Przyjęto cieniowanie próby $p = 6 \text{ bar}$.

W czasie prowadzenia próby ciśnieniowej należy dokonać oględzin wszystkich ścianek i połączeń. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane przez okres nie krótszy niż 30 minut.

Izolację cieplną rurociągów i armatury należy wykonać po odbiorach i zabezpieczeniu antykorozyjnym.

Znakowanie rurociągów należy wykonać uwzględniając wymagania Inwestora opisane w niniejszym opracowaniu.

Uwaga! W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie, a w najniższych odwodnienie.

8.2.7 Instalacja wentylacji chłodzenia kogeneracji

Do chłodzenia kogeneracji wykorzystane będzie powietrze z kotłowni

Powietrze dostarczane będzie do pomieszczenia za pomocą wentylatora kanałowych ILT/450-8 o wydajności 5500m³/h, $\Delta P=250\text{Pa}$. Układ nawiewny i wyciągowy wyposażony będzie w przepustnice, których stopień otwarcia (bądź zamknięcia) sterowany będzie impulsem od regulatora temperatury, w zależności od zadanej temperatury powietrza w pomieszczeniu.

Zastosowano jeden regulator obsługujący przepustnice na kanałach. Na przepustnicach umieszczono siłowniki elektryczne sterowane sygnałem elektrycznym. Wartość impulsu odpowiadać będzie wielkości otwarcia (zamknięcia) danej przepustnicy. Przepustnice zlokalizowane na kanałach: wyrzutowym i nawiewnym i , recyrkulacyjnym należy sprzęgnąć ze sobą w taki sposób, aby stopnie otwarcia przepustnicy nawiewnej i wyrzutowej były w stosunku do siebie wprost proporcjonalne, a odwrotnie proporcjonalne w stosunku do przepustnicy na kanale recyrkulacyjnym.

Recyrkulacja powietrza do kotłowni odbywać się będzie wyłącznie w okresie zimowym co zapewni utrzymanie temperatury wewnątrz pomieszczenia , przy czym wartość temperatury wewnętrznej będzie nastawialna na regulatorze.

Układy wentylacyjne posiadają wbudowane wielopłaszczyznowe przepustnice nawiewne i wywiewne,.

W celu zapewnienia wymaganej ilości powietrza do spalania dla kogeneracji i nie dopuszczenia się do powstawania podciśnienia w pomieszczeniu kotłowni.

Powietrze będzie nawiewane do pomieszczenia dołem poprzez kratki wentylacyjne, a wyciągane górną. Układ nawiewny i wyciągowy należy wyposażyć w tłumiki akustyczne, dzięki którym poziom hałasu na zewnątrz budynku nie będzie przekraczał 65dB.

Stosować kanały prostokątne i okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej łączone kołnierzowo z zastosowaniem uszczelek z gumy miękkiej.

Mocowanie kanałów do ścian i stropów przy pomocy typowych podpór i podwieszeń.

Kanały wentylacyjne i podwieszenia zabezpieczyć antykorozyjnie.

Kanał nawiewny przed podłączenie kanału recyrkulacyjnego należy zaizolować.

Specyfikacja

L.p.	Nr	Nazwa elementu	Wymiary	Ilość	Uwagi
Instalacja N1					
1	N1.01	Kolano czerpne typ BFQN-135	800x800,	1	ALNOR
2	N1.02	Podstawa dachowa typ PDQ-AII	800x800	1	ALNOR

3	N1.03	Cokół pod podstawę dachową typ CQKD	800x800, kąt 4°	1	ALNOR izolacja gr. 5cm
4	N1.04	Prostka, typ A/I	800x800, L~620, jeden koniec z luźnym kołnierzem	1	izolacja gr.3cm
5	N1.05	Zwężka sym.	800x800/810x700, L=500	1	izolacja gr.3cm
6	N1.06	Tłumik akustyczny MSA	MSA 200-70-3-PF/ 810x700x750	1	Trox, izolacja gr.3cm
7	N1.07	Zwężka niesym.	810x700/1000x500, L=700	1	izolacja gr.3cm
8	N1.08	Przepustnica wielopłaszczyznowa PWP	1000x500 L=120 z siłownikiem	1	
9	N1.09	Trójnik, 90°, typ A, sym.	1000x500/1000x500/500x500, L=700, L1=150	1	izolacja gr.3cm
10	N1.10	Króciec elastyczny typ IAE-450	1000x500 L=120	2	Venture Industries
11	N1.11	Wentylator kanałowy nawiewny 675obr/min V=5500m ³ /h ΔP=250Pa z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem RMT8	ILT/450-8	1	Venture Industries
12	N1.12	Zwężka niesym.	1000x500/1000x625, L=150	1	
13	N1.13	Trójnik, 90°, typ A/I, sym.	1000x625/1000x625/1025x625, L=1225, L1=150	1	
14	N1.14	Kratka nawiewna	625x1025	1	RDJ Klima
15	N1.15	Zaślepka	1000x625	1	
Instalacja W1					
16	W1.01	Kolano, 90°, typ A/I	700x700/600x700, R=160	1	
17	W1.02	Prostka, typ A	700x600, L=910	1	
18	W1.03	Trójnik, 90°, typ A/I, sym.	600x700/600x700/500x500, L=800, L1=150, jeden	1	
19	W1.04	Przepustnica wielopłaszczyznowa PWP	600x700 L=120 z siłownikiem	1	
20	W1.05	Prostka, typ A/I	600x700, L=600	1	
21	W1.06	Zwężka symetryczna.	600x700/700x810, L= 300	1	
22	W2.07	Tłumik akustyczny MSA	MSA 200-70-3-PF/ 810x700x750	1	Trox,
23	W1.08	Zwężka symetryczna.	700x810/600x600, L= 300	1	
24	W1.09	Prostka, typ A	600x600, L~900, jeden koniec z luźnym kołnierzem	1	
25	W1.10	Cokół pod podstawę dachową typ CQKD	600x600, kąt 4°	1	ALNOR izolacja gr. 5cm
26	W1.11	Podstawa dachowa typ PDQ-AII	600x600	1	ALNOR
27	W1.12	Kolano wyrzutowe typ BFQN-135	600x600,	1	ALNOR
28	W1.13	Prostka, typ A	500x500, L=650	1	
29	W1.14	Kolano, 90°, typ A	500x500, R=160	1	
30	W1.15	Przepustnica wielopłaszczyznowa PWP	500x500 L=120 z siłownikiem	1	
31	W1.16	Prostka, typ A	500x500, L=1500	2	
32	W1.17	Prostka, typ A	500x500, L=800	1	
33		Termostat pomieszczeniowy		1	

Kryteria równoważności:

- 1) Zezwala się na zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych lub lepszych
- 2) Dla wszystkich użytych w powyższej tabeli znaków towarowych nazw i wyrobów, producentów itp. Na równych zasadach dopuszcza się rozwiązania równoważne spełniające wymagania dla danego rozdaniu materiału, urządzenia i wyrobu

8.2.7. Beton

Beton hydrotechniczny B10, B15 i B20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-62/6738-07 [17].

8.2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

8.2.9. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

Żwir, tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

8.2.10. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Magazynowanie rury i kształtek na placu budowy powinno być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych, w przypadku, gdy składowane rury PE nie zostaną ułożone w przeciągu 12 m-cy należy je zabezpieczyć poprzez zadaszenie (nie wolno jednak nakrywać rur uniemożliwiając ich przewietrzanie).

Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30 °C.

8.2.11. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

8.3. SPRZĘT

8.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”

8.3.2. Sprzęt do wykonania sieci ciągowej.

- Koparka o poj. łyżki 0,6 m³
- Koparki o poj. łyżki 0,25 m³,
- Spycharka gąsienicowa
- Samochód skrzyniowy /samowyladowczy 5-10 t
- Samochód dostawczy
- Żuraw samochodowy
- Maszyna do wierceń poziomych
- Pompa wirnikowa, spalinowa
- Zestaw do odwadniania
- Agregat prądotwórczy
- Spawarka elektryczna

- Spawarka gazowa.
- obcinarka do rur lub piła z szablonem,
- zgrzewarka
- piła spalinowa,
- spycharka gąsienicowa,
- ubijak spalinowy,
- walec statyczny,
- zagęszczarka wibracyjna,

8.4. TRANSPORT

8.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, ST.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych, należy przy transporcie zachować następujące wymagania:

- Przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi
- Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny się odbywać przy temperaturze od + 5°C do + 30°C
- Podczas prac przeładunkowych, rury PE w odcinkach prostych jak i w zwojach nie należy rzucać i przeciągać po podłożu
- Podnoszenie pakietu dźwigiem powinno być wykonywane linami miękkimi np: nylonowymi.
- Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych
- Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

8.5. WYKONANIE ROBÓT

8.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

8.5.2. Roboty przygotowawcze

- Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy ciągu stanowi Dokumentacja Projektowa. Wytyczenie w terenie osi sieci gazociągu, za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia

odtworzenia osi ciągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy sieci w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

- Usunięcie warstwy humusu

Usunięcie warstwy humusu wykonać zgodnie ze Specyfikacją ST.

- Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń itp. wykonać zgodnie ze Specyfikacją ST

- Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

- Ocena stanu technicznego budynków.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 20 m.

8.5.3. Roboty montażowe

Czyszczenie gazociągu

Czyszczenie wnętrza gazociągu należy wykonać po zasypaniu gazociągu w wykopie z wykorzystaniem powietrza, sprężonego w gazociągu do ciśnienia ok. 0,4 MPa. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być uzależniona od powierzchni przekroju rurociągu PE. Stosunek powierzchni przekroju wydmuchu i powierzchni przekroju rurociągu PE winien wynosić ok. 40 - 50 %.

Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór czyszczenia gazociągu należy przeprowadzić bezpośrednio przed próbą szczelności.

Próba szczelności

Przygotowanie do próby szczelności

Po wykonaniu kontroli jakości połączeń i odbiorze prac zgrzewalniczych przeprowadza się wstępne badanie szczelności przed opuszczeniem gazociągu do wykopu, odcinkami nie dłuższymi niż 2 km bez zamontowanej armatury. Badanie wstępne połączeń należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego o ciśnieniu 0,1 MPa. Czas trwania badania powinien wynieść min. 1 godzinę od chwili osiągnięcia ciśnienia próby i ustabilizowania się ciśnienia. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek podejrzeń ewentualnych nieszczelnościach występujących na badanym odcinku gazociągu, każde połączenie powinno podlegać badaniu za pomocą środka pianotwórczego (np. wodny roztwór mydła). Ujawnione nieszczelności należy usunąć, a połączenia ponownie zbadać.

Próby szczelności

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próby wytrzymałości i szczelności. Miejsca montażu armatury, zamknięć końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i szczelności powinno wynosić nie mniej niż 0,21 MPa lub nie mniej niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego przyjętego dla gazociągu, w zależności od tego, która z tych dwóch wartości jest większa, lecz nie powinna przekraczać wartości iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

Próby wytrzymałości i szczelności można wykonywać wspólnie dla sieci i przyłączy lub oddzielnie dla sieci i oddzielnie dla przyłączy. W przypadku wykonywania próby dla sieci gazowej/gazociągu (niezależnie czy z przyłączami czy bez przyłączy), czas trwania próby

powinien wynosić 24 godziny od czasu ustabilizowania się ciśnienia próbnego.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady.

Mając na uwadze powyższe zapisy zaleca się następujące wartości ciśnienia próbnego w czasie wykonywania prób wytrzymałości szczelności :

- dla sieci gazowej i pojedynczych przyłączy średniego ciśnienia
- **p próby = 0,75 MPa,**
- dla sieci gazowej i pojedynczych przyłączy niskiego ciśnienia
- **p próby = 0,3 MPa.**

W zakresie nieustalonym powyżej, przy wykonywaniu prób wytrzymałości i szczelności gazociągów obowiązują ustalenia zawarte w aktualnych przepisach.

8.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”

8.6.2. Kontrola, pomiary i badania

- Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

- Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia sieci ciągowej,
- badanie odchylenia spadku sieci,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

- Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 10 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5%

– wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.6,

8.7. ODBIÓR ROBÓT

8.7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 1. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami.

8.7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur PE i staowych,
- wykonane montażu armatury,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.7.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- (a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt. 1.10.2.)
- (b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- (c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.8.1. Normy

[1] PN-EN 1775:2009 Dostawa gazu - Przewody gazowe dla budynków - Maksymalne ciśnienie robocze < lub = 5 bar - Zalecenia funkcjonalne.

[2] PN-EN 1983:2008 Armatura przemysłowa - Kurki kulowe stalowe.

[3] PN-EN 1984:2010 Armatura przemysłowa - Zasuwy stalowe i staliwne.

[4] - PN-81/B-03020 „Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednio budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie”

[5] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

[6] PN-88/B-06250 Beton zwykły.

[7] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

[8] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

[9] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

[10] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

[11] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

[12] PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

[13] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.

- [14]PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska
- [15]PN-98/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie.
- [16]PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [17]PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [18]PN-98/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [19]PN-98/B-12037 Cegła kanalizacyjna.

9. Płyty fundamentowe pod urządzenia- Roboty konstrukcyjno budowlane - ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

9.1. WSTĘP

9.1.1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydowice”

9.1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót realizowanych w ramach projektu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów żelbetowych i betonowych w obiektach oczyszczalni ścieków.

9.1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z podanymi Warunkach ogólnych ,

Ponadto:

Beton zwykły - beton o gęstości $1,8 \text{ t/m}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, która 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 dziesięciokrotna wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze oznacza wymagana liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B 30, C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie R_{bG} - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-B-06250.

9.2. Opis prac towarzyszących

Prace towarzyszące opisano w „Warunkach ogólnych”

9.3. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy podano w „Warunkach ogólnych”

9.4. Nazwy i kody

45262300-4 Roboty betonowe i żelbetowe

9.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania odnośnie materiałów podano w „Warunkach ogólnych”

9.2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Zbrojenie powinno odpowiadać warunkom zgodnym z ST „Roboty zbrojarskie”.

Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi zawarte w dokumentacji projektowej

9.2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Cement-wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-B-19701.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy: dla betonu klasy C20/25- klasy 32,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996. PN-EN 196-3:1996. PN-EN 196-6:1997.

Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badana przez ściskanie w cylindrze zgodna z wymaganiami normy PN-B-06714.40 W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekroczyć 5% a nadziarna 10%.

Woda zarobowa - wymagania i badania

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badań.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić,

że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (wg PN-88/B-32250)

Barwa - powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej

Zapach- woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego

Mieszanka betonowa

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

9.2.3. Charakterystyka i rodzaje betonu

Do wykonana konstrukcji stosuje się beton zwykły klasy C20/25

Beton

Beton do konstrukcji żelbetowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-B-06250,

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

wodoszczelność - większa od 0,8 MPa (W 8),

wskaznik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejsza od 0,5

Składowanie materiałów

Składowanie zbrojenia wg warunków podanych w ST „Roboty zbrojeniowe”. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni.

Elementy stalowe kotwiące składać pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

Deklaracja zgodności

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

9.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Warunkach ogólnych”

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inwestora.

9.4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w „Warunkach ogólnych”

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymagana szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min - przy temperaturze + 15°C
- 70 min - przy temperaturze + 20°C
- 30 min - przy temperaturze + 30°C

9.5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST- WO punkt 5.

9.5.1. Przygotowanie betonowania

Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru) obejmującą:

- wybór składników betonu,

- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach.
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania.

9.5.2. Betonowanie

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa niż 1,5m a o konsystencji ciekłej 0,5m. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

9.5.3. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

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

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperatura obniżona, wpływająca na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej + 10°C, a średnią dobową temperaturę + 5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła.

Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologie wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych.: do + 5°C, do -3°C, poniżej -3°C do -10°C oraz poniżej -10°C do -15°C.

Wymagania te muszą zabezpieczyć uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności. Pod tym pojęciem - w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych -

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

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

9.5.4. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

9.5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami
- kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnie,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolacje powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

9.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Warunkach ogólnych”

9.6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej.
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałości betonu,
- prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania. Liczba próbek nie powinna być mniejsza niż: 1 próbka na 50 m^3 betonu, 3 próbki na dobę oraz 6 próbek na partie betonu.

9.6.2. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w Konstrukcje należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m^3 betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partie betonu

9.6.3. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych

Podane poniżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i

wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła ± 2 cm
- oś podłużna w planie ± 3 cm
- wymiary przekrojów dźwigarów ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

9.7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – WO 9.8. punkt 7.

Roboty obmierza się w jednostkach przyjętych w przedmiarach robót.

9.8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – WO punkt 8.

9.8.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawa odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

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

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

9.8.2. Odbiór końcowy konstrukcji

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora w Dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły stwierdzające uzgodnienie zmian i uzupełnień dokumentacji,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

9.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące podstawy płatności w „Warunkach ogólnych”.

9.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ENV-206-1 Beton właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności*

PN-B-03264:1999 Konstrukcje betonowe, _żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne projektowanie.

PN-88/B-06250 Beton zwykły (zmiany: 1 -B/9/89 poz.78; 2-B/12/90 poz.95; 3-B/10/91 poz.67**)

PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu.

Definicje i wymagania

PN-EN 992: 1999 Oznaczenia gęstości w stanie suchym betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze

PN-EN 1354:1999 Oznaczenia wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszywowego o zwartej strukturze

PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne.

Podział, nazwy i określenia

PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.

PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Beton wzorcowy zaprawa wzorcowa do badan.
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Oznaczenie czasu wiązania.
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badan. Oznaczenie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda Ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości i betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości
PN-B-06/14/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-B 32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych .
PN-C-04541	Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
PN-C-04554/02	Woda i ścieki. Badanie twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,337 mval/dm ³ metoda wersenianowa.
PN-D-96000	Tarcica igłasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania badania.

10. Płyty fundamentowe pod urządzenia- Roboty konstrukcyjnoO budowlane - ROBOTY ZBRIOJARSKIE

10.1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z „Budowa zespołu kogeneracyjnego na terenie oczyszczalni ścieków Żydomicze”

10.1.1. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych określa zakres oraz wymagania techniczne wykonania i odbioru robót realizowanych w ramach ww. projektu.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów budowlanych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia.
- montażem zbrojenia,

10.1.2.. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z podanymi w "WARUNKI OGÓLNE", punkt 1.2

10.1.3. Opis prac towarzyszących

Prace towarzyszące opisano w Warunkach ogólnych

10.1.4 Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy podano w Warunkach ogólnych

10.1.5. Nazwy i kody

45262300-4 Roboty zbrojarskie

10.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania odnośnie materiałów podano w „Warunkach ogólnych”.

10.2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy
- średnice nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej
- atest hutniczy

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności zawieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy
- próbę rozciągania
- próbę zginania na zimno

Magazynowanie stali zbrojeniowej:

- stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków
- stal powinna być magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie
- zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego

Rodzaje stali zbrojeniowej

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

Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej

Klasa i gatunek oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali klasy A-III gatunku 34GS. Dopuszcza się ich stosowanie w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i w konstrukcjach pracujących w podwyższonej temperaturze.

Pręty ze stali klasy A-III b są stosowane jako zbrojenie nośne podłużne w żelbetowych elementach zginanych o stopniu zbrojenia większym niż 0,25%. Nie należy stosować tej stali w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych, podwyższonej temperatury oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych.

Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku. W szczególnych wypadkach dopuszcza się stosowanie w jednym przekroju prętów z różnych gatunków i klas stali od A-0 do A-III N, pod warunkiem uwzględnienia ich wytrzymałości i zakresów stosowania.

W wypadku stosowania w konstrukcjach lub elementach z betonu blach węzłowych, marek itp. wykonuje się je ze stali St3S i projektuje wg PN-90/B-03200 Stal zbrojeniowa z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.

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

10.2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Stal zbrojeniowa i konstrukcyjna

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych zakresem umowy stosuje się stal klasy A-0 i A III.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.

Do wykonania elementów konstrukcyjnych należy stosować stal profilową nierdzewną OH18N9 oraz stal profilową zwykłą kl. A-I gat. St3SX

Drut montażowy

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

Podkładki dystansowe

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

10.2.3. Deklaracja zgodności

Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy, w którym muszą być podane:

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

10.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Warunkach ogólnych”

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

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych – np prościarka automatyczna

- urządzenia do ciecienia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość - np. nożyce elektro - mechaniczne
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych - np. giętarka
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych - np. spawarka elektryczna wirująca

10.4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST- WO punkt 4

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal zbrojeniowa należy składować pod zadaszeniem, posortowana wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków

10.5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST- WO punkt 5

10.5.1. Organizacja robót

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojeniowe.

10.5.2. Przygotowanie zbrojenia

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

Zbrojenie elementów żelbetowych jest obecnie przygotowywane w warsztatach zbrojarskich wyposażonych w niezbędne urządzenia i maszyny. Te warsztaty są urządzane na placu budowy bądź na terenie zaplecza przedsiębiorstwa wykonawczego (jako tzw. zbrojarnie centralne). Dostarczona stal zbrojeniowa powinna być na budowie składowana na placu magazynowym na podkładach drewnianych (rozstawionych co około 2,0 do 2,5 m) bądź przenośnych stojakach, pod zadaszeniem. Nie wolno układać tej stali bezpośrednio na gruncie.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:

- czyszczenie,
- prostowanie,
- ciecienie,
- gięcie i montaż

Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farba olejna itp., a także łuszcząca się rdza (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, 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 lub 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.

Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania zbrojenia muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (ciecicia itd.). Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki, lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

Ciecicie prętów zbrojeniowych

Ciecicie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z projektu. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu ciecicia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do ciecicia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewożne. Ciecicie można również przeprowadzać przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również ciecicie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042.

10.5.3. Montaż zbrojenia

Wymagania Ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić 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 nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zablokowanej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

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

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

Ustawianie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

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 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane te_ głównym) i uzupełniające, gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne.

Zbrojenie konstrukcji wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-3264:2002.

10.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Warunkach ogólnych”

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, wymiarów, masy wg normy PN-H-93215
- Próbę rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC 1:1998
- Próbę zginania na zimno wg normy PN-H-04408

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

10.7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – WO punkt 7.

Roboty obmierza się w jednostkach określonych w przedmiarach. Do obliczania należności przyjmuje teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady 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.

10.8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w warunkach ogólnych

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót zbrojarskich należy dokonać odbioru deskowania.

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

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 stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót

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

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

10.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące podstawy płatności w Warunkach ogólnych

10.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ISO 6935-1:1 998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

PN-ISO 6935-1 /AK: 1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. – Dodatkowe wymagania.

PN-ISO 6935-2:1: 998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

PN-ISO 6935-2/AK: 1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane – Dodatkowe wymagania.

PN-82/H-93215. Walcówka pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-H-84023/06/A1 : 1996	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-78/H-04408.	Technologiczna próba zginania.
PN-EN 10002-1 + AC1:1998	Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-84/H-9300	Walcówka pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
PN-EN 10020:1996	Stal. Klasyfikacja
PN-EN 10021 :1997	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
PN-EN 10027-1 :1994	Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN-10088-1:1998	Stal odporna na korozję. Gatunki.

11. Podstawa opracowania.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 1994 r. (Dz. U. Nr 75 poz. 690), w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 5 sierpnia 1998 r, w sprawie aprobat, kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz. 679)
3. Ustawa z dnia 10 marca 2000 r w sprawie trybu certyfikacji wyrobów (DZ. U. Nr 17 poz. 219),
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r w sprawie BHP podczas robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
5. Rozporządzenie ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

12. Wykaz polskich norm mających zastosowanie w temacie opracowania.

1. PN-EN 583-1:2001 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe -Część 1: Zasady ogólne
2. PN-EN 583-1:2001/A1:2006 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Część 1: Zasady ogólne
3. PN-EN 876:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych
4. PN-EN 1092-1:2010 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe
5. PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 2: Kołnierze żeliwne
6. PN-EN 1321:2000 Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych
7. PN-EN 1333:2008 Kołnierze i ich połączenia - Elementy rurociągów - Definicja i dobór PN
8. PN-EN 1359:2004 Gazomierze - Gazomierze miechowe
9. PN-EN 1359:2004/A1:2006 Gazomierze - Gazomierze miechowe (oryg)

10. PN-EN 1418:2000 Personel spawalniczy – Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
11. PN-EN 1503-2:2003 Armatura przemysłowa - Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki - Część 2: Stale nie określone w normach europejskich
12. PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
13. PN-EN 1514-1:2001/Ap:2002 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
14. PN-EN 1514-3:2001 Kołnierze i ich połączenia - Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN - Część 3: Uszczelki niemetalowe z koszulką PTFE
15. PN-EN 1515-1 : 2002 Kołnierze i ich połączenia - Śruby i nakrętki - Część 1: Dobór śrub i nakrętek
16. PN-EN 1515-4:2010 Kołnierze i ich połączenia - Śruby i nakrętki - Część 4: Dobór śrub i nakrętek do osprzętu podlegającego dyrektywie Urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE (oryg)
17. PN-EN 1555-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne (oryg)
18. PN-EN 1555-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 2: Rury (oryg)
19. PN-EN 1555-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki (oryg)
20. PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 4: Armatura (oryg)
21. PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
22. PN-EN 1775:2009 Dostawa gazu - Przewody gazowe dla budynków - Maksymalne ciśnienie robocze < lub = 5 bar - Zalecenia funkcjonalne
23. PN-EN 1776:2002 Systemy dostawy gazu - Stacje pomiarowe gazu ziemnego - Wymagania funkcjonalne
24. PN-EN 1983:2008 Armatura przemysłowa - Kurki kulowe stalowe
25. PN-EN 1984:2010 Armatura przemysłowa - Zasuwy stalowe i stalowe (oryg)
26. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
27. PN-EN 10208-1:2011 Rury stalowe przewy dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań A
28. PN-EN 10208-2:2011 Rury stalowe przewy dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań B
29. PN-EN 10216-1:2004/A1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
30. PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości
31. PN-EN 10253-1:2006 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego – Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli
32. PN-EN 12068:2002 Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych - Taśmy i materiały kurczliwe
33. PN-EN 12186:2004 Systemy dostawy gazu - Stacje redukcji ciśnienia gazu w przesyśle i dystrybucji – Wymagania funkcjonalne
34. PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru – Wymagania obowiązkowe (oryg)
35. PN-EN 12266-2:2012 Armatura przemysłowa - Badania armatury metalowej - Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru – Wymagania dodatkowe (oryg)
36. PN-EN 12516-4:2010 Armatura przemysłowa - Wytrzymałość obudowy - Część 4: Metoda obliczeniowa dla obudów armatury wykonanych z metali innych niż stal

37. PN-EN 13942:2012 Przemysł naftowy i gazowniczy – Systemy rurociągów przesyłowych - Zawory na rurociągach (oryg)
38. PN-EN 14141:2005 Armatura stosowana w rurociągach do przesyłu gazu ziemnego - Wymagania eksploatacyjne i badania (oryg)
39. PN-EN 14161:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Rurociągowy systemy przesyłowe (oryg)
40. PN-EN 14163:2005 Przemysł naftowy i gazowniczy – Systemy rurociągów przesyłowych - Spawanie rurociągów
41. PN-EN 14163:2005/AC:2006 Przemysł naftowy i gazowniczy – Systemy rurociągów przesyłowych - Spawanie rurociągów
42. PN-EN 14236:2010 Gazomierze domowe ultradźwiękowe
43. PN-EN 14382+A1:2009 Urządzenia zabezpieczające dla stacji redukcji ciśnienia gazu i instalacji – Gazowe zabezpieczające urządzenia zamykające dla ciśnień wejściowych do 100 bar (oryg)
44. PN-EN 14870-3:2009 Przemysł naftowy i gazowniczy – Łączniki doprowadzające, osprzęt oraz kołnierze rurociągów systemów przesyłowych - Część 3: Kołnierze
45. PN-EN 15001-1:2009 Infrastruktura gazowa – Układy rurowe instalacji gazowych o ciśnieniu roboczym większym niż 0,5 bar dla instalacji przemysłowych i większym niż 5 bar dla instalacji przemysłowych i nieprzemysłowych - Część 1 Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla projektowania, materiałów, budowy, kontroli (oryg)
46. PN-EN 15001-2:2011 Infrastruktura gazowa – Orurowanie instalacji gazowych o ciśnieniu roboczym większym niż 0,5 bar dla instalacji przemysłowych i większym niż 5 bar dla instalacji przemysłowych i nieprzemysłowych – Część 2 Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące uruchomienia, użytkowania i konserwacji
47. PN-EN 50495:2010 Urządzenia zabezpieczające niezbędne do bezpiecznego działania urządzeń ze względu na zagrożenie wybuchem (oryg)
48. PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne (oryg)
49. PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem (oryg)
50. PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach (oryg)
51. PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
52. PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
53. PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości
54. PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości
55. PN-EN ISO 3834-5:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
56. PN-EN ISO 3834-5:2007/AC:2009 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
57. PN-EN ISO 4126-1:2007 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem - Część 1: Zawory bezpieczeństwa
58. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
59. PN-EN ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 2: Stopnie

- przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (oryg)
60. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
 61. PN-EN ISO 8501-4:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związanej z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem
 62. PN-EN ISO 9692-1:2008 Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
 63. PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne – Przygotowanie brzegów do spawania – Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
 64. PN-EN ISO 15761:2005 Zasuwy stalowe, zawory kulowe i zawory zwrotne o wymiarach równych i mniejszych od DN 100 dla przemysłu naftowego i gazowniczego
 65. PN-EN ISO 21809-1:2011 Przemysł naftowy i gazowniczy – Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych – Część 1 Powłoki poliolefinowe (3 warstwowe PE i 3 warstwowe PP) (oryg)
 66. PN-EN ISO 21809-2:2012 Przemysł naftowy i gazowniczy – Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych – Część 2: Nakładane termicznie powłoki epoksydowe
 67. PN-EN ISO 21809-5:2010 Przemysł naftowy i gazowniczy – Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych – Część 5: Zewnętrzne powłoki betonowe (oryg)
 68. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
 69. PN-EN ISO/IEC 17025:2005 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
 70. PN-EN ISO/IEC 80079-34:2011 Atmosfery wybuchowe – Część 34 Stosowanie systemów jakości przy produkcji urządzeń (oryg)
 71. PKN-ISO/TS 16922:2012 Gaz ziemny – Wytyczne nawaniania gazów
 72. PN-C-04750:2011 Paliwa gazowe - Klasyfikacja, oznaczenie i wymagania
 73. PN-E -05003-01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne
 74. PN-E -05003-03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona obostrzona
 75. PN-E -05003-05:1986 Ochrona przed korozją – Ochrona katodowa - Anody galwaniczne – Wymagania i badania
 76. PN-M-34503:1992 Gazociągi i instalacje gazownicze – Próby rurociągów
 77. PN-M-34511:1994 Gazociągi i instalacje gazownicze - Reduktory o przepustowości do 60 m³/h na ciśnienie średnie - Wymagania i badania

CZĘŚĆ II
BRANŻA ELEKTRYKA I AKPIA