

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I** **ODBIORU ROBÓT BRANŻY SANITARNEJ**

**INWESTOR:** Gmina Przechlewo  
Zakład Gospodarki Komunalnej  
ul. Człuchowska 26, 77-320 Przechlewo

**NAZWA I MIEJSCE  
INWESTYCJI :** Opracowanie dokumentacji projektowo-  
kosztorysowej modernizacji kotłowni osiedlowej w  
Przechlewie - budowa instalacji gazu płynnego wraz z  
dwoma zbiornikami podziemnymi o pojemności  
10 000 l każdy, urządzenie grzewcze na gaz płynny z  
kotłem o mocy nominalnej 2000 kW i instalacja  
ciepłownicza do istniejącej kotłowni na paliwo stałe  
wraz z fundamentami pod maszyny i urządzenia, jako  
odrębne pod względem technicznym części  
przedmiotów składających się na całość użytkową.  
77-320 Przechlewo, dz. nr 1393/2  
Nazwa jednostki ewid. Przechlewo [220306\_2]  
Nazwa i numer obrębu ewid. Przechlewo [0010].

**NAZWA JEDNOSTKI  
OPRACOWUJĄCEJ  
SPECYFIKACJĘ:** Andrzej Najdowski  
Charzykowy ul. Szkolna 3a

**AUTOR  
OPRACOWANIA:** Mgr. inż. Andrzej Najdowski  
Upr bud. nr POM/0138/POOS/04

Charzykowy 15.04.2024 r.

## SPIS TREŚCI

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Specyfikacja Techniczna ST-00-BS<br>Branża sanitarna „Wymagania Ogólne” | - str. 3  |
| 2. Specyfikacja Techniczna ST-01-BS<br>Branża sanitarna „Instalacje”       | - str. 15 |

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**ST-00-BS**  
**WYMAGANIA OGÓLNE**

## SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE
11. NAZWY I KODY

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ST-00-BS "Wymagania Ogólne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej modernizacji kotłowni osiedlowej w Przechlewie - budowa instalacji gazu płynnego wraz z dwoma zbiornikami podziemnymi o pojemności 10 000 l każdy, urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW i instalacja ciepłownicza do istniejącej kotłowni na paliwo stałe wraz z fundamentami pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową. Przechlewo, dz. nr 1393/2 ”.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikację Techniczną Wymagania Ogólne należy stosować ściśle w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi poszczególnych rodzajów robót wykonywanych przy realizacji zadania, projektami budowlanymi oraz przedmiarami robót.

### 1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną.

W zakres realizacji niniejszego kontraktu wchodzi wykonanie robót budowlano-montażowych wyszczególnionych w odpowiednich specyfikacjach szczegółowych:

ST-01-BS                      INSTALACJE

### 1.4 Niektóre określenia podstawowe.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1 Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.2 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.
- 1.4.3 Projektant - uprawniona osoba fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- 1.4.4. Aprobata techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez

jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobujących zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 r. W sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. Poz.48, rozdział 2). Jeśli chodzi o Europejskie aprobaty techniczne, lista jednostek upoważnionych do ich wydawania jest wspomniana w Dyrektywie Rady o produktach budowlanych z roku 1989 (informacja, Komisja Europejska, DG Enterprise, Bruksela).

1.4.5. Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania. W budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatę techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).

1.4.6. Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

- a) Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych
- b) Dokumentacja Projektowa - projekt budowlany będący w posiadaniu Zamawiającego (do wglądu).
- c) Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien opracować dokumentację powykonawczą całości wykonanych robót, w tym również:
  - dokumentację geodezyjną (+ szkice polowe),
  - instrukcje obsługi i konserwacji na tyle szczegółowe, aby umożliwiły Zamawiającemu obsługę i konserwację, obiektów oraz zamontowanych urządzeń.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót.

## 2. MATERIAŁY

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać odpowiednim standardom lub odpowiadać wymogom Aprobataj Technicznej potwierdzonej Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut Techniki Budowlanej bądź też przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie lub też innej jednostki uprawnionej lub zatwierdzonej przez Rząd Polski do wydawania certyfikatów materiałowych w Polsce.

### 2.1. Źródła pozyskania materiałów

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania - Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

### 2.2. 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 i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do wykonania robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy 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.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane lub nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

### 2.4. 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 właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca

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

#### 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Kontraktem.

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, zostanie przez Inspektora zdyskwalifikowany i nie dopuszczony do wykonywania robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg (lądowych i wodnych). Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach lądowych i wodnych oraz dojazdach do terenu budowy.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robot, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ 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. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność,

Polecenia Inspektora 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora 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.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólna opisująca:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy 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 sterowania jakością wykonywanych robót

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków.

### 6.2 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 zastosowanych materiałów.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### 6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 6.4 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 albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### 6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, i nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Badania prowadzone przez Inspektora

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.

### 6.7 Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie.

## 6.8 Dokumenty budowy

### - Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu rozliczeniowego. 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 opatrzony 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.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### - Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru robót, winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

### - Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

- Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

### 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone zgodnie z zasadami podanymi w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych.

### 7.3. 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.

### 7.4. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. 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 wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór części robót,
- c) odbiór końcowy robót,

### 8.2. Zakończenie robót.

Kiedy całość Robót zostanie zasadniczo ukończona i przejdzie zadowalająco próby końcowe przewidziane Kontraktem, Wykonawca zawiadamia o tym Inwestora, który wyznacza termin odbioru końcowego. Odbiory części robót przeprowadzane będą przez Inspektora Nadzoru w porozumieniu z Inwestorem.

### 8.3. Dokumenty do odbioru robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i z aktualnymi uzgodnieniami,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ, atesty jakościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą- inwentaryzacyjną
- wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
- próby szczelności rurociągów,
- badania laboratoryjne wody,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty.

Cena jednostkowa pozycji będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy,
- opłaty za dzierżawę placów i bocznic, badania i ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym (Okresie Zgłaszania Wad),
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z projektami budowlanymi, przedmiarami robót i specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami UE.

## 11. NAZWY I KODY

- CPV 45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach,
- CPV 51500000-7 - Usługi instalowania maszyn i urządzeń,
- CPV 71500000-3 - Usługi związane z budownictwem,
- CPV 71300000-1 - Usługi inżynierskie,

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
ST-01-BS  
INSTALACJE**

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPIS Y ZWIĄZANE

1. WSTĘP



### 1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji, które zostaną wykonane w ramach zadania „Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej modernizacji kotłowni osiedlowej w Przechlewie - budowa instalacji gazu płynnego wraz z dwoma zbiornikami podziemnymi o pojemności 10 000 l każdy, urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW i instalacja ciepłownicza do istniejącej kotłowni na paliwo stałe wraz z fundamentami pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową. Przechlewo, dz. nr 1393/2”.

### 1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie l. l.

### 1.3. Zakres robót ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót instalacji sanitarnych zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z rysunkami.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi zawartymi w ST-00-BS „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować następujące materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową- opisem technicznym i rysunkami.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-BS „Wymagania Ogólne”. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora.

## 4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00-BS „Wymagania Ogólne”. Akceptacji Inspektora podlegać będą, w ramach projektu organizacji robót środki transportowe.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00-BS „Wymagania Ogólne”.

### 5.1.1. Stan istniejący

Projektowana instalacja będzie zlokalizowana w całości na terenie działki nr 1393/2 w Przechlewie. Działka jest zabudowana budynkami i instalacjami technologicznymi istniejącej kotłowni na paliwo stałe (słoma).

Na terenie lokalizacji projektowanej instalacji znajduje się następujące zagospodarowanie:

1. budynki magazynowe, wiaty i budynki gospodarcze,
2. drogi wewnętrzne zakładowe,
3. istniejące instalacje zewnętrzne i przyłącza wody, kanalizacji sanitarnej, ciepłownicze, kable elektroenergetyczne, teletechniczne.

### 5.1.2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowo-kosztorysowa modernizacji kotłowni osiedlowej w Przechlewie - budowa instalacji gazu płynnego wraz z dwoma zbiornikami podziemnymi o pojemności 10 000 l każdy, urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW i instalacja ciepłownicza do istniejącej kotłowni na paliwo stałe wraz z fundamentami pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

W ramach projektu instalacji gazu płynnego projektuje się budowę dwóch podziemnych zbiorników gazu płynnego z dodatkowym odparowaniem gazu płynnego w punkcie odparowania i redukcji ciśnienia gazu. Gaz płynny będzie stosowany do zasilania palnika gazowego kotła gazowego.

Zakres projektowanej instalacji obejmuje następujące elementy:

1. magazyn gazu płynnego w postaci zbiorników stalowych, podziemnych o pojemności jednostkowej 10 000 litrów. Projektuje się montaż 2 zbiorników na terenie działki objętej opracowaniem,
2. instalacja gazu łącząca zbiorniki gazu z punktem odparowania i redukcji ciśnienia. Przyłącze będzie wykonane z dwóch przewodów dla fazy gazowej i ciekłej gazu płynnego,
3. punkt redukcji ciśnienia i odparowania gazu, zlokalizowany w kontenerowej stacji odparowania gazu płynnego,

4. urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW,
5. instalacja gazu płynnego niskiego ciśnienia w zakresie od punktu redukcyjnego do palnika gazowego w kotłowni kontenerowej,
6. instalacja ciepłownicza pomiędzy projektowaną kontenerową stacją odparowania gazu płynnego i istniejącą kotłownią na słomę w istniejącym budynku na terenie działki,
7. obieg grzewczy parownika wodnego w kontenerowej stacji odparowania gazu.

Zadaniem instalacji jest zgromadzenie gazu płynnego, jego odparowanie i podanie do palnika gazowego, będącego elementem projektowanego kontenerowego urządzenia grzewczego. W instalacji zasilającej palnik gazowy, będzie używany gaz płynny propan-butan. Gaz do zbiorników będzie dostarczany za pomocą cysterny samochodowej do przewozu LPG przez autoryzowanego dostawcę gazu. Lokalizacja magazynu zbiornikowego została uzgodniona z rzeczoznawcą w zakresie zgodności z przepisami ppoż. Eksploatacja zbiorników podlega obowiązkowi rejestracji i kontroli przez Urząd Dozoru Technicznego.

#### 5.1.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

W ramach projektowanej instalacji gazu płynnego powstaną następujące urządzenia:

1. zbiorniki magazynowe podziemne o pojemności 10 000 litrów każdy – 2 szt.,
2. rurociągi technologiczne z armaturą w obrębie zbiorników,
3. instalacja fazy ciekłej i gazowej gazu płynnego od zbiorników magazynowych do punktu odparowania i redukcji ciśnienia gazu w kontenerowej stacji odparowania gazu płynnego,
4. punkt odparowania i redukcji ciśnienia gazu w kontenerowej stacji odparowania gazu płynnego,
5. instalacja gazu płynnego w zakresie od punktu odparowania i redukcji ciśnienia do ścieżki gazowej palnika gazowego,
6. urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW,
7. instalacja ciepłownicza pomiędzy projektowaną kontenerową stacją odparowania gazu płynnego i istniejącą kotłownią na słomę w istniejącym budynku na terenie działki,
8. obieg grzewczy parownika wodnego w kontenerowej stacji odparowania gazu,
9. uziom otokowy zbiorników.

#### 5.1.4. Założenia projektowe i dane wyjściowe

Projektowana instalacja paliwowa jest instalacją związaną z instalacją technologiczną gazu płynnego, stosowanego do zasilania palnika kotła gazowego. Zadaniem projektowanej instalacji jest zgromadzenie gazu płynnego, odparowanie oraz podanie do instalacji gazowej zasilającej palnik gazowy. W instalacji zasilającej palnik gazowy będzie używany gaz propan lub mieszanka propan-butan. Gaz płynny – węglowodorowy, to skroplone i pozostające pod ciśnieniem własnych par, mieszaniny węglowodorów, których podstawowymi składnikami są: propan, butan oraz w niewielkich ilościach metan, etan, propylen, izobutan i pentan. Czysty gaz płynny propan-butan jest substancją palną, niewybuchową. Swobodnie wypływa ze zbiornika, spala się z tlenem zawartym w powietrzu bez żadnych objawów towarzyszących wybuchowi. Gaz ten natomiast zmieszany z powietrzem w stosunku objętościowym 1,9 do 10% tworzy mieszaninę wybuchową. Pary gazu propan-butan są około 1,6 razy cięższe od powietrza, co powoduje, że może on przemieszczać się do miejsc niżej położonych. Przy braku przewiewu oraz powolnym stosunku mieszania się pary gazu z powietrzem przez długi okres może on zalegać w zagłębieniu terenu.

Ze względu na wielkość instalacji i możliwość używania mieszanki propan-butan w instalacji paliwowej zaprojektowano instalację z parownikiem wodnym.

#### 5.1.5. Parametry techniczne gazu płynnego spalane w instalacji

| <b>Właściwości gazu płynnego</b>                                  | <b>jednostka</b>               | <b>propan</b>                 | <b>butan</b>                   |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Wzór chemiczny  |                                | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> |
| Masa cząsteczkowa   | g/mol                          | 44,09                         | 58,12                          |
| Gęstość – stan ciekły   | przy 15°C w kg/dm <sup>3</sup> | 0,51                          | 0,58                           |
| Gęstość – stan gazowy   | przy 0°C w kg/Nm <sup>3</sup>  | 2,019                         | 2,703                          |
| Gęstość względna do powietrza                                     | powietrze =1                   | 1,555                         | 2,091                          |
| Objętość właściwa w stanie ciekłym 1 kg gazu płynnego             | przy 0°C w dm <sup>3</sup>     | 1,88                          | 1,68                           |
|   | przy 15°C w dm <sup>3</sup>    | 1,96                          | 1,72                           |
| Objętość właściwa w stanie gazowym 1 kg gazu przy ciśnieniu 1 bar | przy 0°C w dm <sup>3</sup>     | 508                           | 373                            |
|   | przy 15°C w dm <sup>3</sup>    | 535                           | 393                            |
| Ciśnienie par gazu  | w barach przy 20°C             | 7,353                         | 1,089                          |

|  |                                |              |              |
|--|--------------------------------|--------------|--------------|
| (nadciśnienie)   | w barach przy 0°C              | 3,703        | 0,059        |
|  | w barach przy -10°C            | 2,424        | -0,289       |
| Temperatura wrzenia  | W °C przy 1,013 bar            | -42,1        | -0,50        |
| Ciepło parowania przy 0°C  | kWh/kg                         | 0,105        | 0,106        |
|  | kJ/kg                          | 378,58       | 383,86       |
| Górna wartość opałowa-<br>ciepło spalania przy 0°C i<br>ciśn. 1bar | kWh/kg                         | 13,98        | 13,74        |
|  | kWh/m <sup>3</sup>             | 28,23        | 37,07        |
|  | MJ/kg                          | 50,34        | 49,49        |
|  | MJ/m <sup>3</sup>              | 101,21       |              |
| Dolna wartość opałowa-<br>ciepło spalania przy 0°C i<br>ciśn. 1bar | kWh/kg                         | 12,87        | 12,69        |
|  | kWh/m <sup>3</sup>             | 25,99        | 34,32        |
|  | MJ/kg                          | 46,34        | 45,70        |
|  | MJ/m <sup>3</sup>              | 93,18        | 123,56       |
| Maksymalna temperatura<br>spalania                                 | z powietrzem w °C              | 1925         | 1897         |
|  | z tlenem w °C                  | 2850         | 2850         |
| Temperatura zapłonu z<br>powietrzem                                | °C                             | 510          | 430          |
| Granica wybuchowości w<br>%<br><br>objętości gazu w<br>mieszaniu   | z powietrzem                   | 2,1% do 9,5% | 1,3% do 8,5% |
|  | z tlenem                       | 2,0% do 48%  | 1,3% do 47%  |
| Grupa wybuchowości   |                                | II A         | II A         |
| Klasa temperaturowa  |                                | T1           | T1           |
| Prędkość zapłonu z<br>powietrzem                                   | cm/s                           | 42           | 39           |
| Zapotrzebowanie<br>powietrza<br>do spalania                        | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | 23,9         | 31           |
|  | m <sup>3</sup> /kg             | 12,1         | 12           |

#### 5.1.6. Zapotrzebowanie mocy grzewczej projektowanej instalacji

- moc nominalna kotła w kontenerze technicznym - 2 000 kW

- rodzaj gazu - propan-butan
- maksymalne zużycie gazu- 170 kg/h

W proj. urządzeniu grzewczym na gaz płynny projektuje się montaż kotła gazowego o mocy grzewczej 2000 kW wraz z niezbędną armaturą odcinającą, regulacyjną, pompą kotłową mieszającą oraz urządzeniami i przewodami wg załączonego schematu. Palnik modulowany kotła przystosowany do spalania gazu płynnego. Urządzenie grzewcze zostanie ustawione na projektowanej płycie żelbetowej wg projektu branży konstrukcyjnej, urządzenie dostarczane jest na teren budowy jako gotowy komplet wyposażony w kocioł, przewody oraz niezbędną armaturę.

Proj. urządzenie grzewcze na gaz płynny z kotłem o mocy nominalnej 2000 kW. Nie przewiduje się wystąpienia stref zagrożenia wybuchem w rozwiązaniu np. wentylacji awaryjnej zapewniającym, że nie zostanie przekroczone 10% dolnej granicy wybuchowości gazu i pozostaje to w obowiązku dostawcy urządzenia

Dla potrzeb zasilania gazem do celów grzewczych projektuje się dwa zbiorniki stalowe w wersji podziemnej o pojemności całkowitej  $V=10\,000\text{ l}$  każdy.

Szczegółowe rysunki budowlane fundamentów zbiorników –wg projektu konstrukcji.  
Szczegóły lokalizacji projektowanych zbiorników wg PZT.

Z uwagi na fakt, że zakładana moc urządzenia grzewczego w kontenerze technicznym wynosi 2000 kW zaprojektowano parownik o łącznej wydajności gazu w ilości 200 kg/h. Faza ciekła ze zbiorników będzie doprowadzona do parownika wodnego umieszczonego w zadaszonej i osiatkowanej stacji odparowania gazu wg dalszej części opracowania.

Zbiorniki zamontować pod ziemią w ramach kopca, na płycie żelbetowej, przykrycie zbiorników minimum 50 cm. Zbiorniki zamocować do płyty pasami oraz kotwami.

Odległość między zbiornikami minimum 1500 mm; zbiorniki gazu płynnego posadowione będą na fundamencie o wymiarach 10000x5440 mm.

Po odbiorze wykop należy wypełnić piaskiem płukanym.

Zbiorniki gazu muszą posiadać wymagane atesty UDT i każdy z nich musi być wyposażony przez producenta w zestaw armatury:

1. zawór poboru fazy lotnej (z manometrem)
2. zawór poboru fazy ciekłej
3. zawór napełniania zbiornika
4. zawór bezpieczeństwa
5. wskaźnik procentowego napełnienia zbiornika

Ciśnienie robocze zbiornika - 1,56 MPa

Gaz do zbiorników będzie dostarczany specjalistyczną cysterną na samochodzie dostawczym przez autoryzowanego dostawcę gazu.

Zbiorniki podziemne powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i uziomu otokowego. Uziom otokowy wykonać należy z bednarki FeZn o wymiarach 30x4 ułożonej w gruncie na głębokości nie mniej niż 0,6 m i w odległości ok. 1m od zewnętrznej krawędzi płyty fundamentowej zbiornika. Każdy ze zbiorników należy podłączyć w dwóch punktach. Do wykonanego uziomu należy podłączyć parownik gazu, rurociągi, kocioł gazowy w kontenerze technicznym, elementy stalowe wiaty parownika i kontenera kotłowni.

Uziemieniem należy objąć autocysternę i pozostałe elementy instalacji.

#### 5.1.7. Instalacja fazy ciekłej

Faza ciekła do parownika będzie pobierana z zaworu poboru fazy ciekłej zbiorników. Instalację wykonać za pomocą proj. rur DN25 ze stali izolowanej np. fabrycznie warstwą PE, o długości około L=13,30 m. Przebieg instalacji wg profilu rys. 2.

Zaprojektowano montaż parownika wodnego, zasilanego obiegiem grzewczym z dodatkowego źródła ciepła – dwóch wiszących kotłów gazowych z zamkniętymi komorami spalania o mocy 49 kW każdy. Kotły zostaną zlokalizowane w wydzielonej przestrzeni kontenerowej stacji odparowania gazu. Na przewodzie doprowadzania gazu do kotłów projektuje się układ redukcji ciśnienia gazu płynnego I i II stopnia oraz elektrozawór odcinający systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej. Zastosowana armatura powinna posiadać dopuszczenia do stosowania w instalacjach gazowych gazu płynnego.

Wymagane parametry wody obiegu grzewczego 80/60°C. Parownik składa się z wodnego wymiennika ciepła, zaworu wlotowego, zespołu regulująco-zabezpieczającego. Mieszanina gazu propan-butan w postaci cieczy wpływa pod ciśnieniem par w zbiorniku do wymiennika ciepła parownika, gdzie zostaje podgrzana i następnie wypływa jako gaz. Wymiennik będzie podgrzewany za pomocą wody grzewczej o parametrach 80/60°C z obiegu grzewczego wiszących kotłów gazowych. Montaż parownika, armatury redukcyjnej oraz pozostałej armatury związanej z projektowaną kontenerową stacją odparowania gazu wykonać zgodnie ze schematem rys. 1. Zaprojektowano zastosowanie parownika wodnego o wydajności obliczeniowej 200 kg/h.

Instalację podziemną fazy ciekłej wykonać za pomocą proj. rur DN25 ze stali izolowanej np. fabrycznie taśmami PE, o długości około L=13,30 m. Przebieg instalacji podziemnej fazy ciekłej wg profilu rys. 2.

#### 5.1.7. Instalacja fazy gazowej

Na podstawowej instalacji fazy gazowej zaprojektowano dwa reduktory ciśnienia gazu. Montaż reduktorów ciśnienia wg rys.1. Zaprojektowano przewód obejściowy fazy

gazowej tzn. by-pass parownika. Zastosowana armatura powinna posiadać dopuszczenia do stosowania w instalacjach gazowych gazu płynnego.

Instalację podziemną fazy gazowej wykonać za pomocą proj. rur ze stali DN25 np. izolowanej fabrycznie taśmami PE, o długości około  $L=13,30$  m. Przebieg instalacji podziemnej fazy gazowej wg profilu rys. 2.

#### 5.1.8. Instalacja obiegu wodnego parownika

Obieg wodny parownika składa się z źródła ciepła i przewodów stalowych zasilających parownik.

Zasilanie parownika gazu obiegiem grzewczym z dodatkowego źródła ciepła – dwóch wiszących kotłów gazowych z zamkniętymi komorami spalania o mocy 49 kW każdy. Każdy z kotłów powinien być wyposażony w wbudowaną pompę obiegową oraz zawór bezpieczeństwa lub grupę bezpieczeństwa. Obieg wodny zabezpieczyć przed nadmiernym przyrostem objętości układu za pomocą zamkniętego, przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności całkowitej  $V=35$  l. Układ obiegu wodnego parownika wykonać zgodnie ze schematem rys. 1.

Spaliny i powietrze do spalania odprowadzone i dostarczone będą za pomocą indywidualnych przewodów powietrzno-spalinowych wyprowadzonych ponad dach kontenera technicznego, przewody powietrzno-spalinowe zakończyć daszkiem - montaż zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu.

Automatyka kotłów wg wytycznych producenta. Należy zapewnić odpływ skroplin z kotłów do instalacji kanalizacji.

Instalację grzewczą podłączającą do kotłów należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie lub z rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem miękkim.

Połączenia z armaturą i przyrządami kontrolno-pomiarowymi wykonać za pomocą gwintów. W najwyższych punktach instalacji zamontować zawory odpowietrzające automatyczne. Rury układać ze spadkami w stronę kotłów. Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej należy oczyścić z rdzy, brudu, pomalować farbą podkładową antykorozyjną i nawierzchniową.

Zaizolować otulinami z wełny mineralnej o grubości 5 cm z folią na zewnątrz łączonymi na klej, zapinki lub podobne. Nanieść strzałki wskazujące kierunek przepływu i odpowiedni kolor dla zasilania i powrotu.

Instalację obiegu ogrzewania parownika należy napełnić wodą z dodatkiem glikolu etylenowego, w celu zabezpieczenia instalacji wodnej przed zamarzaniem w miesiącach zimowych.

#### 5.1.9. Instalacje zewnętrzne fazy ciekłej i gazowej

Przebieg trasy projektowanych instalacji podziemnych fazy ciekłej i gazowej przedstawiono na rys. PZT. Projektowane instalacje podziemne gazu (faza ciekła i gazowa) obejmuje odcinki pomiędzy proj. zbiornikami gazu i proj. kontenerową stacją odparowania gazu.



Projektowany odcinek instalacji podziemnej gazu płynnego niskiego ciśnienia obejmuje odcinek pomiędzy proj. kontenerową stacją odparowania gazu i proj. kotłownią kontenerową gazu.

Przewody instalacji technologicznej w obrębie zbiorników oraz pomiędzy zbiornikami i kontenerową stacją odparowania gazu, należy wykonać z rur stalowych bez szwu: ze stali węglowej R35 lub ze stali o podwyższonej wytrzymałości 18G2A na ciśnienie robocze do 2,5 MPa o wymiarach zgodnych z PN-80/H-74219. Zabrania się stosowania w instalacjach rur stalowych ze szwem oraz rur ocynkowanych. Zmiany kierunku prowadzenia rurociągów wykonać kształtkami prefabrykowanymi np. kolana 90°, stosować zwężki stalowe kute i trójniki. Ciśnienie nominalne kształtek min. 25 bar. Średnice przewodów wg rys. 1 oraz profilu instalacji rys. 2.

Rury stalowe muszą być łączone wyłącznie przez gazowe spawanie doczołowe a spoiny nie mogą wypadać wewnątrz rur osłonowych. Rurociąg stalowy musi być zabezpieczony antykorozyjnie przez malowanie na całej długości. Przewody gazowe i rury osłonowe stalowe winny być oczyszczone do II stopnia czystości, a następnie pokryte gruntem antykorozyjnym i farbą ogólnego stosowania w kolorze żółtym. Rurociągi podziemne stalowe np. zabezpieczyć dwukrotnie za pomocą polietylenowej taśmy antykorozyjnej lub przewody izolowane fabrycznie warstwą taśmy PE. Nad rurami gazowymi w odległości ok. 30 cm należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru żółtego z wtopioną taśmą metalową lub drut lokalizacyjny ułożony wzdłuż rur.

Do podłączania armatury i zaworów należy stosować śrubunki rozłączne wielokrotnego użycia z uszczelnieniem czołowym za pomocą uszczelki miękkich lub specjalnych śrubunków z uszczelnieniem stożkowym, które posiadają dopuszczenie do gazu. Guma na bazie kauczuku nie nadaje się do uszczelnień przy gazie płynnym.

Połączenia z armaturą główną, odcinającą wykonać przez kołnierze z szyjką i przylgą na ciśnienie min. 2,5 MPa. Dla złączy kołnierzowych stosować uszczelki z masy azbestowo-kauczukowej o grubości 2 mm. Wszystkie złącza gwintowane uszczelniać taśmami teflonowymi z atestem do gazu.

Zabrania się umieszczania jakichkolwiek połączeń gwintowych pod ziemią

Zabrania się stosowania w połączeniach gwintowych uszczelnienia z konopi lnianych zarówno suchych jak i nasączonych pastami lub smarami. Zabrania się stosowania w instalacjach łączników (kolanek, trójników, muf itp.) i złączek odlewanych z żeliwa szarego i mosiądzu.

#### 5.1.10. Instalacja zewnętrzna gazu niskiego ciśnienia

Rura z fazą gazową gazu płynnego niskiego ciśnienia PE 100-RC DN\OD 110x10, SDR11 biegnąca po parowniku oraz I i II stopniu redukcji, o łącznej długości około L= 6,63 m; na odcinku od kontenerowej stacji odparowania gazu do projektowanej kontenerowej kotłowni gazu płynnego.

Przewody gazowe układane w ziemi z rur PE 100 RC SDR 11 winny posiadać atest wydany przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie. Przewody PE łączyć poprzez zastosowanie złączy do zgrzewania elektrooporowego.

Odcinki rur z PE na 0,50 m przed kontenerem kotłowni oraz za kontenerową stacją odparowania gazu połączyć z rurami stalowymi izolowanymi np. fabrycznie, za pomocą przejść PE / stal.

Nad rurami gazowymi w odległości ok. 30 cm należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru żółtego

z wtopioną taśmą metalową lub drut lokalizacyjny ułożony wzdłuż rur. Końcówki drutów wyprowadzić ponad ziemię i wprowadzić do skrzynek, kontenera itp. Przewody nad ziemią prowadzić w rurach osłonowych z PE.

#### 5.1.11. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

W przypadku odkrycia niezidentyfikowanej infrastruktury należy to zgłosić Kierownikowi Budowy. Decyzję co do sposobu jej zabezpieczenia podjąć na budowie.

Każdą napotkaną niezinventaryzowaną sieć należy traktować jako czynną i zgłosić ten fakt gestorowi danej sieci.

#### 5.1.12. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Projektowane podziemne zbiorniki gazu, urządzenie techniczne z kotłem gazowym, kontener techniczny z parownikiem gazu, zaprojektowano w wymaganych odległościach od innych obiektów, budynków, urządzeń:

Odległość zbiorników podziemnych od budynków produkcyjnych i magazynowych minimum 5 m.

Odległość pomiędzy zbiornikami podziemnymi 1,50 m.

Odległość zbiorników gazu od granicy działki min. 2,50 m.

W strefach tych zabronione jest używanie otwartego ognia. Na terenie działki znajdują się istniejące hydranty nadziemne o wydajności 10 l/s każdy.

Cysterna w trakcie tankowania zbiorników będzie podłączona do uziemienia. Dojazd dla straży pożarnej po istniejącej drodze asfaltowej.

#### 5.1.13. Informacje o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń

Podczas normalnej pracy instalacji gazowej nie występuje emisja par gazu płynnego do środowiska. Jedynym momentem, gdzie występuje emisja gazu do powietrza atmosferycznego jest czynność obsługowa polegająca na rozłączaniu końcówki węża autocysterny od zaworu wlewowego umieszczonego na zbiorniku. Jest to czynność wykonywana podczas tankowania zbiorników z autocysterny.

Podczas rozłączania przewodu elastycznego autocysterny od zbiornika następuje uwolnienie niewielkich ilości gazu znajdujących się pomiędzy zaworami odcinającymi przyłącze elastyczne od zaworów wlewowych na zbiornikach. Uwolnienie fazy ciekłej gazu, na skutek nagłej zmiany ciśnienia, powoduje natychmiastowe przejście z fazy ciekłej do fazy gazowej. Proces przepompowywania gazu z autocysterny do zbiornika

podczas przeładowywania gazu płynnego jest całkowicie hermetyczny i następuje emisja gazu do atmosfery.

#### 5.1.14. Wymagania ogólne:

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu, że obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia robót instalacyjnych elementy budowlane-konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń instalacji odpowiadają założeniom projektowym.
2. Wszystkie roboty montażowe muszą być zgodne z wymaganiami systemu montowanych rur, urządzeń zawartych w materiałach producenta.
3. Przewody prowadzone przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach osłonowych, lub przepustach p.poż. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem wypełnić masą elastyczną Olkitem. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać 2 cm nad posadzkę Tuleje dla rur wykonać z odcinków rur np. PCV. Tuleje o średnicy większej o 2 dymensje od rur przewodowych
4. Spadki przewodów powinny umożliwiać ich odwodnienie, odpowietrzenie przez najwyżej położone punkty
5. Należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów.
6. Bruzdy ściennie muszą mieć wielkość umożliwiającą montaż przewodów z izolacją. Izolacja musi być ciągła i zapewnić separację rur od elementów budowlanych Zakrycie bruzd może nastąpić po wykonaniu prób i odbiorów częściowych
7. Nie wolno prowadzić przewodów grzewczych nad przewodami elektrycznymi. W miejscach skrzyżowań przewody grzewcze układać pod przewodami wody zimnej.
8. Odległość zewnętrznej powierzchni rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi powinna wynosić co najmniej:

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| dla przewodów o średnicy | do 25 mm - 3 cm |
| jw. lecz                 | 32-50 mm - 5 cm |
| jw. lecz                 | 65-80 mm - 7 cm |
| jw. lecz                 | 100 mm - 10 cm  |
- Minimalne odległości przewodów grzewczych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10 cm.
9. Przewody mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów i wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji , odizolowania od przegród budowlanych, zapewnić działanie jako punkty przesuwne i stałe. Obejmy punktów stałych, przesuwnych nie mogą być montowane na złączach.

Podpory stałe należy montować w połowie odległości pomiędzy kolanami. Uchwyty ślizgowe montować w miejscach umożliwiających przesuw rurociągu ze względu na wydłużenia termiczne. Montaż przewodów, armatury, punktów przesuwnych, punktów stałych zgodnie z wytycznymi producenta rur.

#### 5.1.15. Uwagi końcowe

- prace powinny być wykonane przez firmę specjalistyczną;

- montaż rur, urządzeń i próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów;
- podczas prac przestrzegać przepisy BHP;
- prace wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych Tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- wszystkie użyte materiały muszą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania;
- wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić Inwestorem i projektantem;
- eksploatacja zbiorników podlega obowiązkowi rejestracji i kontroli przez Inspektorat Dozoru Technicznego

#### 5.1.16. Próby szczelności, badania

##### Instalacja grzewcza

1. Instalacje grzewczą należy podać badaniom na szczelność.
  2. Części zładu pracujących na różne parametry należy poddać badaniom szczelności oddzielnie.
- Badania szczelności należy wykonać w temp. powietrza wew. powyżej 0°C.
3. Badania szczelności powinny być prowadzone przed zakryciem bruzd i kanałów i przed założeniem izolacji. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa , jeżeli badania szczelności w czasie próby końcowej byłyby niemożliwe lub utrudnione.
  4. Jeżeli postęp robót wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzić badania szczelności części instalacji.
  5. Przed przystąpieniem do badań szczelności należy instalację lub jej część podlegającą próbie skutecznie przepłukać wodą. Po płukaniu instalację należy niezwłocznie napełnić wodą.
  6. Na 24 h przed rozpoczęciem badań , przy temp. wyższej niż +5°C na zewnątrz ,należy instalację wypełnioną wodą dokładne odpowietrzyć. W tym okresie należy dokonać przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń, zaworów i in. przy statycznym ciśnieniu słupa wody w instalacji.
  7. Po stwierdzeniu gotowości zładu do badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiornicze, zawór bezpieczeństwa i za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym punkcie podnieść ciśnienie tak by w najniższym punkcie instalacji wynosiło 0,4 MPa. Pompa musi być wyposażona w cechowany manometr tarczowy o średnicy min. 150 mm, o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa.
  8. Wyniki badań szczelności można uznać za pozytywne , jeżeli w ciągu 20 minut:
    - manometr nie wykaże spadku ciśnienia

- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach, dławicach.

9. Gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy, dopuszcza się opróżnienie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny na wykonanie tych prac.

#### Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badania na gorąco można przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

2. Próbę na gorąco przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła przy najwyższych parametrach, lecz nie przekraczaniu parametrów obliczeniowych.

3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h.

4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itd. oraz skontrolować zdolność kompensacji.

Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków, ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

5. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej pozytywnym wynikiem poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w ciągu 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Uwaga w trakcie prób utrzymywać stałą temperaturę, ponieważ to może wpłynąć na zmiany ciśnienia. Wszystkie próby muszą być przeprowadzone przed zakryciem instalacji.

#### Próby szczelności instalacji gazu płynnego

Dla zmontowanego przyłącza gazu, należy wykonać próbę szczelności instalacji zgodnie z Warunkami Technicznymi. Ciśnienie próbne jak dla instalacji gazów palnych, próbę szczelności od zbiorników do kotłowni wykonać na ciśnienie dwukrotnie wyższe od ciśnienia roboczego.

Nominalne ciśnienie robocze wynosi:

- 1,5 bar dla instalacji od parownika do reduktora II stopnia

- 0,7 bar dla instalacji fazy gazowej na odcinku od zbiorników do parownika

- 0,6 do 8 bar dla instalacji fazy ciekłej do parownika

Próbie szczelności instalacji fazy gazowej wykonuje się na ciśnienie próbne 0,4 MPa.

Próbie szczelności instalacji fazy ciekłej wykonuje się na ciśnienie próbne 1,6 MPa.

Medium próbne - gaz obojętny, czas trwania próby dla pojedynczych przyłączy - jedna godzina. Dla przewodów zewnętrznych czas próby wynosi 12 godzin.

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

Próbie szczelności instalacji wewnętrznej należy wykonać po podłączeniu zespołu pomiarowego do przewodu wejściowego instalacji. Reduktor II stopnia powinien być w czasie próby odłączony. Jeżeli w instalacji niskiego ciśnienia umieszczono króciec

kontrolny, zespół pomiarowy można podłączyć do niego, zaś połączenie reduktora II stopnia z rurociągiem zaślepić.

Próbie należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. Przedmuchiwanie przewodów sprężonym powietrzem.
2. Napompowanie powietrza lub azotu do przewodów do osiągnięcia ciśnienia próby.
3. Zamknięcie zaworów wlotowych i pozostawienie instalacji pod ciśnieniem próbnym.

Uwaga: W czasie trwania próby niedopuszczalny jest spadek ciśnienia.

4. Zapisanie ciśnienia końcowego próby.

5. Podłączenie zespołu redukcyjnego II stopnia.

6. Wykonanie protokołu szczelności instalacji. Ciśnienie próby: 0,1 MPa = 1 bar

Czas trwania próby: jedna godzina

Szczelność złączy badać specjalnym preparatem do kontroli szczelności połączeń.

Po pozytywnej próbie szczelności poświadczonej protokolarnie gazociąg należy przedmuchać i nagazować.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00-BS „Wymagania ogólne”

### 6.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

### 6.2. Kontrola jakości wykonanych robót

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz z Warunkami technicznymi.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00-BS "Wymagania ogólne".

Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- [m] - rurociągu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- [szt] - montażu armatury na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- [kpl] – urządzeń na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania przeprowadzone przy odbiorze mają na celu stwierdzenie:

- zgodności wykonania z projektem,
- jakości zamontowanych rur kształtek, armatury, połączeń i urządzeń,
- jakości wykonania robót montażowych,
- spełnienia wymagań funkcjonalnych,

Rodzaje odbiorów :

- odbiór międzyoperacyjny przeprowadzić w stosunku do następujących robót: przejścia przewodów przez przegrody budowlane, bruzdy w ścianach, Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół.
- odbiór częściowy – odbiór przeprowadzony w stosunku do faz robót zanikających, zamykających lub elementów które podlegają zakryciu, np. przewody zakryte w bruzdach, podłoża w wykopie itd. Z odbiorów częściowych należy spisać protokół oraz wpis do dziennika budowy.
- odbiór całkowicie wykonanej instalacji lub sieci przed przekazaniem do eksploatacji.

Dokumentacja przy odbiorze:

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione co najmniej dokumenty:

- a) - projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b) - dziennik budowy,
- c) - certyfikaty, aprobaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) - protokoły poprzednich odbiorów częściowych,

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej dokumenty:

- a) - projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b) - dziennik budowy,
- c) - deklaracje producentów, certyfikaty, aprobaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) - protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- e) - protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji,
- f) – protokoły szczelności, czynności regulacyjnych,
- g) - instrukcje obsługi,

Odbiór końcowy

należy skontrolować min:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania podpór, mocowań przewodów i ich odległość,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej i antykorozyjnej,
- sposób wykonania przejść i przepustów p.poż.,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją projektową i wytycznymi zawartymi w informacjach technicznych, DTR dostawców materiałów warunkami wykonania i odbioru instalacji, normami,

Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

Instalacja gazu płynnego zbiornikowa , przyłącze i instalacje wewnętrzne muszą być odebrane i dopuszczone na podstawie protokołu do eksploatacji przy udziale autoryzowanego dostawcy gazu.

Odbiór instalacji gazowej i zbiornikowej polega na dostarczeniu i sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z projektem i zmianami wniesionymi przez projektanta w trakcie realizacji;
- atestów, certyfikatów, świadectw dopuszczenia zastosowanych materiałów i armatury, których dostarczenie leży w gestii dostawcy urządzeń i materiałów;
- protokołów wykonania prób i badań: szczelności instalacji, odpowietrzenia i napełnienia instalacji gazem, pomiarów odporności instalacji uziomu, sprawdzenia i ustawienia reduktorów i innych urządzeń odcinających.

Dokumenty, które powinien posiadać Inwestor po zakończeniu realizacji instalacji:

- dokumentacja zbiorników i przyłącza gazowego z pomiarami geodezyjnymi i zmianami powykonawczymi;
- odpisy atestów na rury i kształtki oraz kurki gazowe i reduktory;
- protokół nagazowania gazociągu;
- dziennik budowy;
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją techniczną;
- inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna;

Na profilu podłużnym instalacji gazowej założono hipotetyczną projektowaną rzędną terenu. W przypadku innych rzędnych należy skorygować rzędną przewodu

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00-BS „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. mniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- roboty przygotowawcze,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót wykończeniowych
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych
- prace porządkowe,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy



| Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej | Tytuł normy  |
|--|--|
| PN-81/B-10700.00<br>0  | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania                                  |
| PN-81/B-10700.01   | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne                                     |
| PN-81/B-10700.02   | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. |
| PN-83/B-10700.04   | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.     |
| PN-90/M-75019  | Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.  |
| PN-EN 12831  | Instalacje ogrzewcze w budynkach - Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną.  |
| PN-87 B-02411  | Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania.  |
| PN-B-02414   | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.     |
| PN-EN ISO 6946   | Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.  |
| PN-88/C-89206  | Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.  |
| BN-81/8976-47  | Gazociągi ułożone w ziemi.   |
| PN-91-M-34501  | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów przeszkodami terenowymi.  |
| PN-92/M-34502  | Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.   |

## 10.2. Inne

Inne Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych