

## PROJEKT TECHNICZNY

### NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

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

### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Kategoria XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe

### NAZWA JEDN. EWID. NAZWA I NR OBRĘBU EWID. ORAZ NR DZIAŁEK EWID.:

Przechlewo  
dz. nr 1393/2  
Nazwa jednostki ewid. Przechlewo [220306\_2]  
Nazwa i numer obrębu ewid. Przechlewo [0010]

### NAZWA I ADRES INWESTORA :

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

WYKAZ OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI:	DATA OPRACOWANIA:	ZAKRES OPRACOWANIA:	PODPIS:
<b>projektant branża sanitarna</b> mgr inż. Andrzej Najdowski upr. bud. nr POM/0138/POOS/04	15.04.2024	Branża sanitarna	
<b>sprawdzający specjalności instalacyjnej- instalacje sanitarne</b> mgr inż. Filip Najdowski upr. nr POM/0086/PWBS/20	15.04.2024	Branża sanitarna	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

- 1.0. Podstawa opracowania
- 2.0. Zakres opracowania
- 3.0. Stan istniejący
- 4.0. Projektowane zagospodarowanie terenu
- 5.0. Rozwiązania projektowe
  - 5.1. Założenia projektowe i dane wyjściowe
    - 5.1.1. Parametry techniczne gazu płynnego spalanego w instalacji
  - 5.2. Zapotrzebowanie mocy grzewczej projektowanej instalacji
  - 5.3. Instalacja fazy ciekłej
  - 5.4. Instalacja fazy gazowej
  - 5.5. Instalacja obiegu wodnego parownika
    - 5.5.1. Badanie szczelności obiegu wodnego parownika
    - 5.5.2. Badanie szczelności i działania instalacji obiegu wodnego w stanie gorącym
  - 5.6. Instalacje zewnętrzne fazy ciekłej i gazowej
  - 5.7. Instalacja zewnętrzna gazu niskiego ciśnienia
  - 5.8. Próby szczelności instalacji gazu płynnego
  - 5.9. Odbiór końcowy instalacji
- 6.0. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem
- 7.0. Warunki ochrony przeciwpożarowej
- 8.0. Informacje o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń
- 9.0. Uwagi końcowe

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

PZT.	Projekt zagospodarowania terenu-branża sanitarna	1:500
1.	Schemat instalacji gazu płynnego	bs.
2.	Szczegóły zbiorników podziemnych gazu płynnego	1:50
3.	Schemat urządzenia grzewczego na gaz płynny	bs.
4.	Profil instalacji gazu płynnego- faza płynna i gazowa	1:100/100
5.	Profil instalacji gazu płynnego pomiędzy urządzeniem gazowym i stacją odparowania gazu płynnego	1:100/100
6.	Profil instalacji ciepłowniczej	1:100/100
7.	Rzut i przekroje urządzenia grzewczego na gaz płynny	1:50
8.	Widoki elewacji	1:50

## **CZĘŚĆ FORMALNA**

- Zaświadczenia projektantów
- Uprawnienia projektantów
- Oświadczenie projektantów o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
- BIOZ
- Kopia uzgodnienia PZT z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych
- Kopia uzgodnienia urządzenia grzewczego z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych

## **1.0. Podstawa opracowania**

- 1.1. Zlecenie Inwestora,
- 1.2. Uzgodnienia międzybranżowe,
- 1.3. Podkłady budowlane,
- 1.4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1 : 500,
- 1.5. Obowiązujące normy, przepisy, instrukcje obsługi użytych urządzeń

## **2.0. 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.

### **3.0. 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.

### **4.0. 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.

### **5.0. Rozwiązania projektowe**

#### **5.1. 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.

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

Właściwości gazu płynnego	jednostka	propan	butan
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 (nadciśnienie)	w barach przy 20°C	7,353	1,089
	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-ciepło spalania przy 0°C i 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-ciepło spalania przy 0°C i 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 spalania	z powietrzem w °C	1925	1897
	z tlenem w °C	2850	2850
Temperatura zapłonu z powietrzem	°C	510	430
Granica wybuchowości w % objętości gazu w mieszaninie	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 powietrzem	cm/s	42	39
Zapotrzebowanie powietrza do spalania	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	23,9	31
	m <sup>3</sup> /kg	12,1	12

#### 5.2. 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 zadaszanej 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 płukany.

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.

### 5.3. 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 regulacyjno-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.

### 5.4. 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.

### 5.5. 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 napęlnić wodą z dodatkiem glikolu etylenowego, w celu zabezpieczenia instalacji wodnej przed zamarzaniem w miesiącach zimowych.**

#### **5.5.1. Badanie szczelności obiegu wodnego parownika**

1. Instalacje grzewczą należy podać badaniom na szczelność.
2. Części zładu pracujących na różne parametry należy poddać badaniom szczelności oddzielnie.
2. Badania szczelności należy wykonać w temp. powietrza wew. powyżej 0°C.
3. Badania szczelności powinny być prowadzone przed założeniem izolacji. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badania szczelności w czasie próby końcowej byłyby niemożliwe lub utrudnione.
4. Przed przystąpieniem do badań szczelności należy instalację lub jej część podlegającą próbie skutecznie przepłukać wodą. Po płukaniu instalację należy niezwłocznie napęlnić wodą.
5. 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 ciś. słupa wody w instalacji.
6. Po stwierdzeniu gotowości zładu do badania szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, 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.
7. 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.
8. 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.

#### **5.5.2 Badanie szczelności i działania instalacji obiegu wodnego 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.

## 5.6. 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 czółowym 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.

## 5.7. 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.

### **5.8. 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.

### **5.9. Odbiór końcowy instalacji**

Instalacja 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

## **6.0. 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 niezainwentaryzowaną sieć należy traktować jako czynną i zgłosić ten fakt gestorowi danej sieci.

## **7.0. 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.

## **8.0. 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 zbiornik. 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.

#### **9.0. 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

**KONIEC OPISU**  
**proj. specjalności instalacyjno-inżynieryjnej**  
**mgr inż. Andrzej Najdowski**  
**upr. nr POM/0138/POOS/04**

# CZĘŚĆ OPISOWA

# CZĘŚĆ RYSUNKOWA

# CZĘŚĆ FORMALNA