

**ZAWARTOŚĆ – BRANŻA SANITARNA**  
**INSTALACJE KANALIZACJI, ZWU, CWU, CYRKULACJA I P.POŻ., KOTŁOWNIA**  
**GAZOWA**

I. OPIS TECHNICZNY

II. RYSUNKI :

S1 – Rzut parteru instalacja kanalizacji sanitarnej	1:150
S2 – Rzut piętra instalacja kanalizacji sanitarnej	1:150
S3 – Rzut parteru instalacja zwu, cwu, cyrkulacji i p.poż.	1:150
S4 – Rzut parteru instalacja zwu, cwu, cyrkulacji i p.poż.	1:150
S5 – Rzut parteru instalacja gazowa i kotłownia	1:50
S6 – Schemat technologiczny instalacji	Schemat

## OPIS TECHNICZNY – BRANŻA SANITARNA

Rozwiązania projektowe wykonane będą zgodnie z obowiązującym wytycznymi i normami zawartymi w:

- Dziennik Ustaw Nr 75 z dn. 15.06.2002r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Instalacja wodociągowa wg Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych - zeszyt " ISBN 83-88695-04-5 COBRTI INSTAL
- ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody wg PN – B – 01706/Az1
- instalacja kanalizacyjna wg Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9 " ISBN 83-88695-15-0 COBRTI INSTAL .

Poza wyżej wymienionymi podstawą opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- badania geotechniczne,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500,
- projekt architektoniczny i konstrukcyjny budynku,
- katalogi i normy branżowe,
- uzgodnienia z Inwestorem.

### 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsza część opracowania obejmuje swym zakresem:

- wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w budynku,
- wewnętrzną instalację wody użytkowej: zimnej, ciepłej i cyrkulacji w budynku,
- wewnętrzną instalację wody przeciwpożarowej.

Przedmiotem inwestycji jest budowa Centrum Wielopokoleniowego wraz z zadaszonym tarasem, rozbiórką części istniejącego budynku gospodarczego i budową niezbędnej infrastruktury technicznej. Obiekt zlokalizowano na działkach oznaczonych nr 236/56, 236/57, 236/58, 236/61, 236/40 obręb 0001 Baruchowo, gmina Baruchowo. Działki są własnością Gminy. Inwestycja zlokalizowana jest w III strefie klimatycznej, o obliczeniowej temperaturze zewnętrznej równej -20°C.

### 2. INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODY ZIMNEJ

Obliczanie zapotrzebowanie na wodę wg norm zużycia:

L.p.	Nazwa przyboru	Wymagane ciśnienie [MPa]	Przepływ [dm <sup>3</sup> /s]	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]
1.	Bateria czerpalna umywalki i zlewozmywaka	0,05	0,14	42	5,88
2.	Zawór spłukujący pisuaru	0,05	0,30	5	1,50
3.	Płuczka zbiornikowa miski ustępowej	0,05	0,13	23	2,99
4.	Zmywarka	0,05	0,20	2	0,40
5.	Zawór czerpalny	0,05	0,15	10	1,50
6.	Baterie czerpalne natrysków	0,05	0,30	10	3,00
RAZEM:					15,27
$q_{\text{socialne}} = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,50} - 0,12 = 0,682 \times 15,27^{0,50} - 0,12 = 2,55 \text{ dm}^3/\text{s}$					

Projektowana instalacja wody zimnej będzie zasilana z sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze wodociągowe, które stanowi zakres odrębnego opracowania. Instalacja zasilająca będzie punkty czerpalne (baterie umywalkowe, zlewozmywakowe, płuczki ustępowe, pisuary, zmywarki, zawory czerpalne, zawory czerpalne natrysków). Ciśnienie wody w instalacji wodociągowej nie powinno być niższe niż 0,05MPa.

Dla wody zimnej zaprojektowano przewody z tworzywa sztucznego PP-PN10 systemu KANTHERM - łączone przez zgrzewanie polifuzyjne. Główne przewody rozprowadzające należy prowadzić pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego. Główne przewody rozprowadzające wody zimnej izolować izolacją gr. 14mm stanowiącą barierę antykondensacyjną – zapobiegającą skraplaniu. Podejścia do odbiorników/przyborów należy prowadzić w posadzce lub w bruzdach ściennych. Przewody wody zimnej w bruzdach lub posadzkach prowadzić w izolacji gr 9mm. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych, a wolne przestrzenie między tuleją i przewodem wypełnić materiałem trwale elastycznym. Baterie umywalk i zlewozmywaków, przeznaczone do montażu na postumentach, podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający 3/8". W miejscu wejścia instalacji do budynku zainstalować zawór antyskażeniowy kl. EA. Na odgałęzieniu wody p.poż. zainstalować zawór antyskażeniowy kl. HA. Na odgałęzieniu wody bytowej zainstalować zawór pierwszeństwa. Przed zasobnikiem c.w.u. na instalacji wody zimnej oraz na odgałęzieniu do uzupełniania zładu instalacji c.o. zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy. Instalację wody użytkowej nie należy prowadzić nad przewodami elektrycznymi. Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie na ciśnienie 8 bar oraz wykonać płukanie i dezynfekcję roztworem chloru.

Badania szczelności przewodów instalacji wodociągowej należy przeprowadzić na całej instalacji wodociągowej przed zakryciem bruzd.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż te przegrody.

Wodomierz w poziomo ustawionym, stalowym zestawie wodomierzowym zamontować w budynku, w pomieszczeniu socjalnym (nr 0.15), w odległości do 1,0m od pionowego wprowadzenia przewodu przyłącza w budynku.

Zestaw ten przymocować w pozycji poziomej na wysokości 0,5 - 1,0m nad posadzką. Wodomierz DN25 typ JS6,3 zamontować w zestawie wodomierzowym z zaworami odcinającymi DN50 i filtrem DN50. Bezpośrednio za zestawem wodomierzowym zamontować łącznik amortyzacyjny i zawór antyskażeniowy klasy EA DN50 - zgodnie z PN-EN 1717. Przejścia rur przez ławę fundamentową i posadzkę wykonać w rurze osłonowej Ø90PE z uszczelnieniem 5cm warstwą pianki poliuretanowej.

### **3. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA HYDRANTOWA**

Instalację wewnętrzną p.poż. zaprojektowano z rur stalowych obustronnie ocynkowanych, łączonych przez zaciskanie typu Steel Sprinkler System Kan Therm. Do połączenia armatury stosować złączki gwintowane. Instalacja będzie zasilana z projektowanego przyłącza wodociągowego do budynku. Instalację wodociągową ppoż. zaprojektowano o średnicy DN50 – główny ciąg oraz z rur DN32 – podejścia pod szafki hydrantowe. W budynku projektuje się pięć wewnętrznych hydrantów DN25 z wężem półsztywnym 25mm (dwa na parterze oraz trzy na piętrze). Hydranty wewnętrzne spełniać będą wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych umieszczone będą na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu podłogi. Ciśnienie pracy hydrantu wg producenta - od 0,2 do 1,2 MPa.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż te przegrody.

### Wytyczne dla instalacji hydrantowej:

Stosowane będą hydranty wewnętrzne podtynkowe z węzem półsztywnym „hydrant 25” z zasilaniem zapewnionym przez co najmniej 1 godzinę:

1. Hydranty wewnętrzne spełniać będą wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). Hydranty będą wyposażone w następujące elementy: (Zawór DN25; Prądownica PW-25/D6/D8/D10 wg EN-671;
2. Zwijadło kompletne wychylne o  $180^\circ$  - wyposażone w oś wodną umożliwiającą rozwinięcie węża będącego pod ciśnieniem wody; na żadaną długość; Wąż półsztywny DN 25 wg EN-694 - 20 mb lub 30 mb; Korpus i drzwi szafki przystosowane do zawieszenia plomby - opcja; Podstawa; podpora lub podpora-stelaż szafy hydrantowej - opcja )
3. Zasięg hydrantów 25 w poziomie obejmować będzie całą powierzchnię chronionej strefy pożarowej (długości odcinka węża hydrantu 25 – wynosi  $30/20\text{ m} + 3\text{ m}$  zasięg rzutu prądu gaśniczego).
4. Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych umieszczone będą na wysokości  $1,35 \pm 0,1\text{ m}$  od poziomu podłogi.
5. Przed hydrantem wewnętrznym zapewniona będzie dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.
6. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy będzie wynosić dla hydrantu 25 –  $1,0\text{ dm}^3/\text{s}$ ;
7. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego zapewniać będzie wydajność określoną jak wyżej, dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, i być nie niższe niż  $0,2\text{ MPa}$ , zaś maksymalne ciśnienie  $1,2\text{ MPa}$ .
8. Minimalne ciśnienie na hydrancie w najbardziej niekorzystnym punkcie ze względu na wysokość i opory hydrauliczne powinno wynosić  $0,2\text{ MPa}$ , zaś maksymalne ciśnienie  $0,7\text{ MPa}$ .
9. Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru będą wykonane z rur stalowych ocynkowanych.
10. Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne, wynosić będą co najmniej DN 25 - dla hydrantów 25.
11. Dopuszcza się przyłączanie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przyborów sanitarnych, pod warunkiem że w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to niekontrolowanego wypływu wody z instalacji.
12. Możliwość poboru wody do celów przeciwpożarowych o wymaganych parametrach ciśnienia i wydajności zapewniona w budynku będzie niezależnie od stanu pracy innych systemów bądź urządzeń.

Instalację ppoż. wykonać zgodnie z normą PN-B-02865. Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych podwójnie wg PN-H-74200:1998 łączone na kształtki żeliwne gwintowane.

Przewody montować do ścian za pomocą typowych obejm z wkładką gumową.

**Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.**

**Dla uzyskania ww. odporności ogniowej przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych (palnych) należy stosować np. kołnierze ogniochronne PROMASTOP-Unicollar, zaś w przypadku rur niepalnych masę ogniochronną PROMASTOP-Coating**

***firmy „PROMAT”. Rozwiązania powyższe stosować do wszystkich projektowanych rodzajów instalacji.***

#### Płukanie i próby szczelności

Przeprowadzić próby szczelności instalacji hydrantowej wodą na ciśnienie 1,0 MPa. Przeprowadzić płukanie sieci wodą z prędkością nie mniejszą niż 2m/s w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych.

#### **4. INSTALACJA WODY CIEPŁEJ**

Woda ciepła dla potrzeb bytowo-socjalnych i porządkowych projektowanego budynku będzie dostarczana z zasobnika c.w.u. o poj. 350litrów zasilanego z kotła gazowego. Podejścia do zasobnika wyposażać w zawór bezpieczeństwa 3/4" na ciśnienie otwarcia 6 bar, oraz naczynie wzbiornicze przeponowe z armaturą przepływową. Na przewodzie cyrkulacyjnym przy zasobniku wody zamontować pompę obiegową c.w.u., zawory odcinające oraz zawór zwrotny.

Główne przewody rozprowadzające należy prowadzić pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do odbiorników/przyborów należy prowadzić w posadzce lub w bruzdach ściennych. Izolacja rurociągów wody ciepłej oraz cyrkulacji zgodnie z tabelą poniżej. Do izolowania stosować izolację z wełny mineralnej lub otuliny polietylenowe.

Instalację cwu oraz cyrkulacji zaprojektowano z rur PP PN16 systemu KANTHERM. Baterie umywalek i zlewozmywaków, przeznaczone do montażu na postumentach, podłączać za pomocą węży elastycznych zbrojonych, na każdym podejściu montować zawór odcinający 3/8". Przewody te należy prowadzić równolegle z przewodami wody zimnej w izolacji ciepłochronnej.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż te przegrody. Kompensację wydłużeń termicznych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Po zmontowaniu instalację należy poddać próbie na ciśnienie 8 bar oraz wykonać płukanie, analogicznie jak dla wody zimnej.

#### **5. INSTALACJA WEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki bytowe z punktów odpływowych (wpustów podłogowych, umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych, pisuarów, zmywarek, kabin prysznicowych) zlokalizowanych w budynku będą odprowadzane do sieci kanalizacji sanitarnej, poprzez projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej na terenie i przyłączy kanalizacji sanitarnej. W budynku stosować wpusty DN50. Instalację wewnętrzną zaprojektowano z rur i kształtek z PCV wg. PN – 74/C- 89200, PN – 80/C – 89205, PN – 81/C – 89203, łączonych za pomocą kielichów z uszczelkami. Poziomy kanalizacyjny należy prowadzić pod posadzką przyziemia. Odbiór ścieków z piętra będzie odbywał się poziomami prowadzonymi pod stropem pomieszczeń parteru. Poziomy wykonać z rur PVC (pod posadzką SN8), łączonych kielichowo poprzez uszczelki wargowe, układanych na podsypce i obsypce piaskowo – żwirowej oraz pod stropem pomieszczeń parteru.

Instalację kanalizacji zaprojektowano w systemie grawitacyjnym. Instalację należy wykonać w postaci pionów i poziomów kanalizacyjnych połączonych w kanał zbiorczy wyprowadzany z budynku. Projektuje się dwa wyjścia z budynku. Instalację wykonać z rur i kształtek PCV kielichowych łączonych na uszczelki gumowe. Wskazane piony wyprowadzać nad dach i zakończyć wywiewką, pozostałe zakończyć zaworami napowietrzającymi w pomieszczeniu lub połączyć w warstwie sufitu z pionami wychodzącymi nad dach. Na każdym pionie, u jego podstawy, montować rewizję. Piony prowadzić w szachtach, bruzdach

ściennych lub obudować. Instalację kanalizacji ściekowej - piony kanalizacyjne i przewody odpływowe od przyborów sanitarnych należy sprowadzić na szczelność po ich napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w tych przewodach poprzez oględziny.

W przypadku pionów kanalizacyjnych prowadzonych w szachtach, wolna przestrzeń między obudową a przewodem wypełnić materiałem dźwiękochłonnym np., wełna mineralna, przejścia przewodów kanalizacyjnych przez ściany i stropy zabezpieczyć szczeliwem plastycznym- zabezpieczenia akustyczne.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż te przegrody.

Z pomieszczeń gastronomicznych zapewnić osobne wyjście z budynku. Ścieki z pomieszczeń gastronomicznych będą zrzucone do proj. przyłącza poprzez projektowany separator tłuszczów. Separator tłuszczów umieścić jak najbliżej granicy działki od strony północnej.

## 6. MALOWANIE I IZOLACJE

Przewody stalowe należy oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie farbami silikonowo-ftalowymi odpornymi na temp.100°C. Grubość powłok 200 mikronów. Izolację termiczną rurociągów, po uprzednim zabezpieczeniu antykorozyjnym i wykonaniu prób szczelności wykonać otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej.

*Wartość izolacji cieplnej przewodów i komponentów :*

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg. poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80mm

## 7. INSTALACJA ZBIORNIKOWA GAZU

### 1. Źródło zasilania w gaz.

Źródłem zasilania w gaz płynny propan będzie projektowany zbiornik podziemny gazu płynnego o pojemności 4850 dm<sup>3</sup> oraz instalacja z rur Ø25 PEHD SDR11. Lokalizację zbiornika na działce akceptuje w uzgodnieniu projektu Państwowa Straż Pożarna.

### 2. Warunki ochrony ppoż.



Dla zbiornika o pojemności  $V=4850 \text{ dm}^3$  zachowano odległości zgodnie z §179 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. z dnia 12 kwietnia 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.). od ścian budynku – min. 5,0 m, od granicy działki – 2,5m, od studzienek kanalizacyjnych – 5,0 m, odległość w rzucie poziomym od napowietrznej linii elektrycznej o napięciu do 1 kV winna wynosić min. 3,0 m. Dla linii o napięciu  $\geq 1 \text{ kV}$  min. odległość wynosi 15,0 m.

Strefy zagrożenia wybuchem według Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 21 listopada 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągów dalekosiężnych do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 243 poz. 2063).

### 3. Instalacja uziemiająca

Zbiorniki na gaz propan powinny posiadać instalację odprowadzającą ładunki elektryczności statycznej. Aby wykonać instalację uziemiającą należy połączyć zbiornik oraz instalację rurową z uziomem otokowym zgodnie z PN-89/E-05003 „Ochrona przed elektrostatycznością poprzez połączenie z uziomem otokowym”.

Zbiornik powinien być połączony z uziomem w 2 punktach. Stanowisko do rozładunku autocysterny należy wyposażać w zacisk uziemiający, połączony z uziomem otokowym zbiornika. Do uziomu otokowego należy podłączyć ogrodzenie terenu wykonane z metalu. Wymagana wartość rezystancji uziomów dla uziomu otokowego powinna wynosić  $10 \Omega$ .

Materiał, z których winny być wykonane przewody uziemiające musi charakteryzować się wymaganą rezystancją wg PN-92/05009/54.

Uziom otokowy wykonać należy z płaskownika stalowego ocynkowanego 25x4 ułożonego w gruncie na głębokości min. 0,6 m, w odległości około 1,0m od fundamentu zbiornika i przewodu gazowego.

Zbiornik wyposażać w ochronę elektrochemiczną przed korozją.

Instalacja odprowadzania elektryczności statycznej przeciwporażeniowa i odgromowa winna być wykonana przez wykwalifikowany zakład rzemieślniczy posiadający odpowiednie uprawnienia.

Do uziomu należy podłączyć:

- zbiorniki gazu propan techniczny – podłączenie dwupunktowe
- ogrodzenie metalowe – podłączenie dwupunktowe
- zbrojenie fundamentu – podłączenie dwupunktowe
- zacisk uziemiający autocysternę

Odległość autocysterny od napełnianego zbiornika nie może być mniejsza niż 3,0 m, licząc od płaszcza cystern. W czasie napełniania zbiornika należy zachować szczególną ostrożność. A w razie konieczności używać barierek i znaków dla ruchu osób i pojazdów na terenie, gdzie odbywa się rozładunek autocysterny.

Uwaga! Napełnianie zbiornika podczas wyładowań atmosferycznych zabronione.

Badanie okresowe należy przeprowadzać raz w roku przed okresem burzowym, przed 30 kwietnia.

### 4. Montaż instalacji zbiornikowej

Do podłączenia zbiornika na gaz płynny zastosowano zestaw montażowy z reduktorami I i II stopnia. Reduktor I<sup>o</sup> wraz z zaworem odcinającym zamontowany jest na zbiorniku,. Reduktor II<sup>o</sup> wraz z gazomierzem w szafce typ Z-2 gazowej zamontowanej na elewacji budynku, lokalizacja wg rysunku planu sytuacyjnego. Na szafce umieścić należy informacje „Zawór Główny Odcinający” Zbiornik na gaz powinien być zlokalizowany i posadowiony zgodnie z projektem technicznym oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z ( Dz. U. z dnia 12 kwietnia 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).

#### 5. Fundament pod zbiornik gazu płynnego.

Zbiornik należy posadowić na płycie betonowej prefabrykowanej z betonu B-15 o wymiarach: szerokość – 1,3 m, długość – 4,45 m, grubość – 0,3 m. Fundament należy posadowić na zagęszczonej podsypce żwirowej o  $J_d = 0,30$ . Zbiorniki należy mocować do fundamentu na sztywno.

#### 6. Rurociągi i armatura.

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączenie wykonać poprzez spawanie. Połączenia gwintowane dopuszcza się jedynie przy podłączaniu armatury. Jako uszczelnienia należy używać taśmy teflonowej do gazu, bądź sznura teflonowego.

#### 7. Budowa instalacji z rur PE.

Instalację od zbiornika gazu płynnego do szafki gazowej wykonać należy w części podziemnej z rur polietylenowych o wysokiej gęstości PE 80 typ SDR11 o średnicy  $\varnothing 25 \times 3,0$ , łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe.

Trasę instalacji z rur PE, średnice, usytuowanie armatury pokazano na załączonych rysunkach.

Rury użyte do budowy powinny być odpowiednio oznakowane oraz winny zawierać pełną informację o producencie.

Minimalna odległość pionowa przy skrzyżowaniach instalacji gazowej z instalacją wodociagową winna wynosić 0,3, przy skrzyżowaniach z instalacją kanalizacyjną min. 0,4 m. Zastosowanie rur ochronnych przy tych skrzyżowaniach nie jest konieczne.

Materiały użyte do budowy instalacji gazowej muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.

#### 8. Ułożenie instalacji gazowej z rur PE.

Minimalne przykrycie instalacji gazowej wykonanej z rur polietylenowych winno wynosić 0,8 m, szerokość wykopu – min. 0,3 m.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wyznaczyć trasę przebiegu zewnętrznej instalacji gazowej poprzez wbicie na jej załamaniach kołków oznaczeniowych, kołkami należy również oznaczyć ewentualne kolizję z uzbrojeniem podziemnym. Nie przewiduje się kolizji i skrzyżowań.

Należy wyznaczyć miejsce na magazynowanie humusu, kamieni, gliny, piasku itp. Przed ułożeniem rury PE, dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych. Następnie należy wykonać podsypkę o grubości min. 5 cm. Po ułożeniu rury PE w wykopie należy wykonać nadsypkę piaskiem o grubości min. 10 cm, a następnie do wysokości  $30 \div 40$  cm rodzimym gruntem. Następnie po uprzednim zagęszczeniu gruntu należy ułożyć żółtą taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą o szerokości 20 cm z napisem gaz. Taśma winna posiadać wtopioną wkładkę z metalu nierdzewnego. Po ułożeniu taśmy wykop należy zasypać.

Stopień zagęszczenia piasku lub żwiru użytego na nadsypkę powinien być taki sam jak gruntu rodzimego. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczanie gruntu wokół trójników siodłowych przyłączowych i miejsc wychodzenia polietylenowych rur przewodowych z osłonowych lub przepustowych rur stalowych. Na załamaniach wykopu gazociąg wykonany z rur PE należy układać wykorzystując właściwości sprężyste rury, o ile promień gięcia nie mniejszy niż  $R=20d$  dla temp. otoczenia  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

lub  $R=30d$  dla temp. otoczenia  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Roboty ziemne wykonać ręcznie w miejscu kolizji z uzbrojeniem podziemnym.



## 9. Próby ciśnieniowe instalacji średniego ciśnienia.

Próby wytrzymałości i szczelności instalacji gazowej ś/c należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- Po ułożeniu w wykopie rurociągu i zasypaniu, a przed rozpoczęciem prób, rurociąg należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,1 MPa. Oczyszczanie należy przeprowadzić przed montażem armatury gazowej.

-Tłoczenie czynnika próbnego do gazociągu należy przeprowadzić w dwóch etapach:

1. Do osiągnięcia 30% ciśnienia roboczego ( 0,15 MPa ), po czym podnoszenie ciśnienia należy przerwać i dokonać oględzin gazociągu. Jeżeli wynik jest pozytywny możemy przystąpić do etapu drugiego.

2. Do osiągnięcia ciśnienia badania wytrzymałościowego równego 1,5 ciśnienia roboczego tj. 0,75 MPa.

Badanie wytrzymałości i szczelności powinno trwać 60 min. W tym czasie zabrania się przeprowadzania oględzin.

Podczas próby ciśnieniowej armaturę gazową należy całkowicie otworzyć. Pomiar dokonać manometrem tarczowym precyzyjnym i manometrem samorejestrującym ciśnienie z zapisem tarczowym. Dopuszczalny błąd wskazań manometru 0,6 %. Próba wytrzymałości i szczelności powinna odbywać się w obecności przedstawiciela dostawcy gazu.

## 10. Oznakowanie gazociągu

W trakcie zasypywania wykopu, po ułożeniu gazociągu, na wysokości 40 cm nad rurą ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą z nadrukiem „GAZ”, symbolem telefonu i numerem Pogotowia Gazowego: 992 oraz ze znakiem firmowym producenta taśmy zgodnie z wymaganiami normy ZN-G-3002:2001. Nadruk powinien powtarzać się co 0,5 m  $\pm$  0,05 m.

Liniowo w odległości 0,05 m nad gazociągiem wg wymagań normy ZN-G-3002:2001 oraz ZN-3001:2001 ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą. Taśma powinna posiadać wkładkę z metalu nierdzewnego.

## 11. Wymagania eksploatacyjne.

Do obowiązków użytkownika należy eksploatacja instalacji gazowej zgodnie z instrukcją. Dostawca gazu powinien przeszkolić użytkownika w zakresie prawidłowej obsługi instalacji.

Na terenie usytuowania zbiorników gazu płynnego nie powinno być materiałów łatwopalnych, oraz żadnych przedmiotów utrudniających naturalny przewiew.

Trawę i roślinność wokół zbiorników gazu propan należy usuwać ręcznie, zabrania się stosować żadnych urządzeń iskrzących.

Zawory na zbiorniku i instalacji rurowej powinny być otwierane ostrożnie.

Szczelność armatury i instalacji rurowej powinna być kontrolowana zgodnie z instrukcją (zaleca się coroczne kontrolowanie szczelności instalacji gazowej). Ewentualne nieszczelności powinny być natychmiastowo likwidowane.

Rezystancję zbiorników na gaz propan należy mierzyć co 5 lat lub po każdym montażu zbiornika.

W pobliżu zbiornika gazu propan ( przy szafce gazowej lub przy furtce w ogrodzeniu zbiornika) należy umieścić gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6 kg.

Na frontowej części zbiornika albo na jego ogrodzeniu należy zamieścić tablice i znaki ostrzegawcze: „Uwaga Gaz”, „Zakaz Używania Ognia”, „Gaśnica”

## 12. Strefy zagrożenia wybuchem

Rejon wokół zbiornika zaliczany jest do strefy zagrożenia wybuchem nr 2 (Z2).  
Wymiary strefy zagrożenia wybuchem licząc od armatury zbiornikowej wynoszą:

- 1)  $R=1,5\text{m}$ - poziomo we wszystkich kierunkach od zaworu do napełniania i poboru gazu
- 2)  $H=1,0\text{m}$ - pionowo w górę od zaworu bezpieczeństwa i reduktorów gazu

**Strefa ochronna dla zbiornika o poj. 4850 l wynosi 5m. W strefie tej nie mogą znajdować się materiały łatwopalne, nie wolno używać otwartego ognia, palić papierosów, używać urządzeń iskrzących (np. kosiarki). Poza tym w strefie tej nie mogą występować zagłębienia terenu oraz studzienki kanalizacyjne.**

## 8. Technologia kotłowni.

### Kocioł gazowy

Dla celów grzewczych i wentylacyjnych, ciepła technologicznego i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku, dobrano gazowy naścienny kondensacyjny kocioł grzewczy typu THISION L ECO 120- firmy „ELCO” o mocy 100kW wyposażony w pompę wewnętrzną.

### Instalacja

Kotłownia zapewni pokrycie potrzeb cieplnych związanych z ogrzewaniem, wentylacją i przygotowaniem ciepłej wody użytkowej oraz ciepłem technologicznym do central wentylacyjnych. Kotłownię zaprojektowano jako wodną niskoparametrową ( $70/50^{\circ}\text{C}$ ), pompową z zamkniętym układem zabezpieczenia.

Dla przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody (z podwójną węzownicą). Do pomiaru parametrów pracy kotłowni projektuje się termomanometry o zakresie do 0,6 MPa i  $120^{\circ}\text{C}$ .

Odpowietrzanie rurociągów za pomocą samoczynnych odpowietrzników. W kotłowni zamontowane będą pompy obiegowe prod. "grundfos".

Projektowane obiegi:

- obieg ogrzewania podłogowego (obieg wodny)
- obieg grzejnikowy (obieg wodny)
- obieg ciepła technologicznego – przed wymiennikiem ciepła (obieg wodny)
- obieg ciepła technologicznego – za wymiennikiem ciepła (obieg glikolowy)
- dla obiegu c.w.u. (obieg wodny)

Na etapie projektu wykonawczego dokonać doboru zaworów i pomp sterujących centralami wentylacyjnymi w zależności od wymagań producenta central.

Pogodowe sterowanie obiegiem c.o. i c.w.u. realizowane będzie poprzez automatykę kotła wyposażoną w regulator pogodowy. Przewody instalacji c.o. i technologiczne w kotłowni należy izolować. Kocioł posiada izolację fabryczną. Grubości izolacji wg tabeli powyżej. Na rurociągach i armaturze należy oznaczyć (odpowiednim kolorem) kierunek przepływu medium ( wody i gazu).

Elementy instalacji wykonane z materiałów ulegających korozji, należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi np. poprzez malowanie farbą podkładową i dwukrotnie farbą chlorokauczukową termoodporną. Powierzchnie przed malowaniem należy oczyścić ręcznie lub mechanicznie do 2 stopnia czystości. Powłoka malarska powinna być wykonana zgodnie z normą PN-71/H-97053 „Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne". Wszystkie instalacje wraz z urządzeniami w kotłowni należy uziemić. Na wszystkie elementy służące do instalacji tj. rury, kształtki, zawory itp. Wykonawca powinien

posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie i przedstawić Inwestorowi. Usytuowanie urządzeń i armatury oraz sposób ich połączenia wykonać zgodnie ze schematem i rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

W kotłowni na instalacji zasilającej centralne ogrzewanie zamontować mechaniczne zabezpieczenie stanu wody typu SYR 9391. Kocioł dodatkowo posiada wbudowany czujnik ciśnienia wody, który wyłącza palnik w przypadku spadku ciśnienia wody.

#### Zabezpieczenie układu .

Instalacja zabezpieczona zostanie w systemie zamkniętym z przeponowym naczyniem wzbiórczym zgodnie z PN-99/B-02414.

Zabezpieczenie układów stanowią:

- 4) naczynie wzbiórcze przeponowe dla instalacji grzewczej
- 5) naczynie wzbiórcze przeponowe dla instalacji cwu
- 6) naczynie wzbiórcze przeponowe dla instalacji c.t.
- 7) zawory bezpieczeństwa
- 8) mechaniczne zabezpieczenie stanu wody

#### Układ automatycznej regulacji

Dla zapewnienia ekonomicznej i w pełni bezobsługowej pracy kotłowni kocioł wyposażono w regulator wyposażony w czujnik temp zewnętrznej, czujnik temp c.w.u.. Układ prowadzi pogodową regulację temperatury wody zasilającej na wyjściu z kotła oraz obsługuję sterowanie dla:

- a) obiegu grzewczego podłogowego z mieszaczem
- b) obiegu grzewczego grzejnikowego C.O
- c) obiegu bezpośredniego- C.T.
- d) obiegu ładującego ciepłej wody użytkowej.

#### Układ odprowadzania spalin

Do odprowadzenia spalin przewiduje się wykonanie przewodu spalinowo-powietrznego 100/150. Komin wykonać z elementów prefabrykowanych posiadających wymagane atesty.

#### Odmulanie oraz separator powietrza

Do zatrzymania zanieczyszczeń unoszonych przez wodę zamontować odmulacz. Kocioł posiada wbudowany odpowietrznik automatyczny dostępny z zewnątrz oraz separator powietrza. Dla rozdzielenia obiegu kotłowego od poszczególnych obiegów instalacyjnych zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne.

#### Przewody

Przewody w pomieszczeniu kotłowni, a także na odcinku min. 2,0 m od kotła wykonać z rur instalacyjnych stalowych czarnych ze szwem w/g PN-80/H-74200, łączonych poprzez spawanie, a z armaturą łączonych na kołnierze lub za pomocą złączy gwintowanych. Przewody stalowe należy oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie farbami silikonowo-

stalowymi odpornymi na temp.100°C. Grubość powłok 200 mikronów. Przewody wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Napełnianie i opróżnianie kotła – rozłączne przyłącze śr. 15 mm. Kocioł musi być zainstalowany przez uprawnioną do tego firmę serwisową. Rozruch kotła musi być przeprowadzony przez przeszkolony serwis producenta. Na spuszczenie kondensatu z kotła do kanalizacji musi być zainstalowany syfon. Do napełniania zładu wody w instalacji, o jakości zgodnie z wymogami producenta kotła, zaprojektowano stację uzdatniania wody.

#### Obciążenie cieplne kotłowni

Wskaźnik mocy do kubatury wynosi **1,9 kW/m<sup>3</sup>** i jest mniejszy od dopuszczalnego wynoszącego 4,65 kW/m<sup>3</sup> zatem kubatura kotłowni spełnia zabezpieczenie obciążenia cieplnego dla zamontowanego kotła wg normy PN-B-02431-1.

#### Przegrody kotłowni

Ściany oraz strop posiadają min REI 60 minutową odporność ogniową. Wejście do pom. kotłowni przez metalowe drzwi o szerokości w świetle 90cm z uchwytem antypanicznym i odporności EI30. Pomieszczenie kotłowni jest wydzielone pożarowo.

#### Instalacja wod-kan

Zamontować podłączenie (rozłączne) systemu napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. wraz z urządzeniem zmiękczającym wodę. W celu zrzutu powstającego w czasie pracy kotła kondensatu należy doprowadzić zaszyfonowane podejście k.s. do zrzutu.

#### Branża elektryczna

Instalację oświetlenia elektrycznego w pomieszczeniu kotłowni dostosować do wymagań stopnia ochrony IP-65, a wyłącznik oświetlenia umieścić na ścianie przy drzwiach wejściowych. Pomieszczenie kotłowni powinno posiadać także awaryjny wyłącznik prądu zlokalizowany na zewnątrz kotłowni.

Doprowadzić zasilanie do projektowanych urządzeń wyposażenia kotłowni (kocioł, pompy, stacja zmiękczająca)

#### Ochrona przeciwpożarowa

Kotłownia gazowa powinna być wyposażona w sprzęt gaśniczy (1 gaśnica 2kg typu ABC). Gaśnica powinna być umieszczona w łatwo dostępnym, widocznym miejscu i nie narażonym na działanie wysokiej temperatury oraz uszkodzenia mechaniczne. W kotłowni w miejscu widocznym należy umieścić schemat technologiczny instalacji kotłowni oraz instrukcje obsługi kotła. Kocioł i urządzenia elektryczne powinny być obsługiwane zgodnie z DTR producenta. Wszystkie elementy służące ochronie przeciwpożarowej muszą posiadać certyfikat wydany przez uprawnioną jednostkę. Wszystkie przejścia instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia ppoż uszczelnić elementami o odporności ogniowej EI60 np. PROMAT.

Dla pełnego bezpieczeństwa obiektu projektuje się Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji wyposażony w detektor gazu umieszczony w pomieszczeniu kotłowni.

#### Próby i odbiory

Po wykonaniu instalacji kotłowni należy dwukrotnie przepłukać instalację i przeprowadzić próbę ciśnieniową przy ciśnieniu 0.6 MPA zgodnie z PN-64/B-10400. Próbę przeprowadzić przed przyłączeniem przeponowego naczynia wzbiorniczego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Czas trwania próby – 30 min. Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10 % powyżej ciśnienia początku otwarcia zaworu. Z powyższych prób należy sporządzić odpowiednie protokoły. Przewody kominowe powinny zostać odebrane przez uprawnionego kominarza. Urządzenia podlegające dozorowi technicznemu (np. naczynie wzbiorcze przeponowe) powinny zostać zgłoszone do odbioru przez inspektorów UDT.

#### Obsługa kotłowni

**Projektowana kotłownia pracuje automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. W okresie rozruchu wymaga dozoru i kontroli parametrów przez pracownika posiadającego uprawnienia do obsługi gazowych kotłów wodnych. Przed dopuszczeniem do eksploatacji kotłownię należy wyposażyć w instrukcję obsługi i przeszkolić pracowników którzy będą zajmować się kontrolą jej pracy.**

### **9. UWAGI KOŃCOWE**

Przed przystąpieniem do robót należy :

- a) Roboty montażowe mogą być realizowane przez osoby lub firmy uprawnione do wykonywania tego typu robót
- b) Osoba podejmująca się kierowania robotami winna posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane
- c) Instalacje zewnętrzne przed wykonaniem należy wytyczyć, a po wykonaniu (przed zasypaniem) zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej uprawnionej jednostce geodezyjnej.
- d) Wszystkie użyte do budowy materiały i wyroby budowlane muszą posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie ( deklaracje zgodności, atesty)
- e) Dopuszcza się stosowanie materiałów równorzędnych o parametrach i funkcjonalności odpowiadającym zaprojektowanym.

Opracował:



## **SPIS ZAWARTOŚCI – INSTALACJA C.O.**

### **1. CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Zakres opracowania
4. Lokalizacja
5. Opis przyjętych rozwiązań
6. Uwagi końcowe

### **2. SPIS RYSUNKÓW**

- S7 – Schemat instalacji zbiornika LPG podziemnego  
S8 – Rzut parteru instalacja c.o. 1:100  
S9 – Rzut piętra instalacja c.o. 1:100

## OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- a) uzgodnienia z Inwestorem i projektantami związanych branż
- b) mapa do celów projektowych
- c) normy i przepisy państwowe oraz literatura techniczna
- d) Projekt zagospodarowania terenu opracowany przez uprawnionego Architekta

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania dla projektowanego Centrum Wielopokoleniowego wraz z zadaszonym tarasem, rozbiórką części istniejącego budynku gospodarczego i budową niezbędnej infrastruktury technicznej w miejscowości Baruchowo.

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania.

#### 4. LOKALIZACJA

Podmiotowy obiekt zlokalizowany jest na działkach oznaczonych nr 236/56, 236/57, 236/58, 236/61 obręb 0001 Baruchowo, gmina Baruchowo.

## 5. OPIS PRZYJETYCH ROZWIĄZAŃ

Dane wyjściowe:

Budynek Centrum Wielopokoleniowego:

kubatura budynku 8700 m<sup>3</sup>

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako instalację wodną o parametrach 70/80°C, dwururową.

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania będzie projektowana kotłownia na gaz płynny propan.

Dane podstawowe dotyczące instalacji co. na podstawie obliczeń.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła - 120.000,0 W

Przepływ - 5.159,1 kg/h

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym – każdy grzejnik jest niezależnie zasilany osobnym przewodem od rozdzielacza instalacji ogrzewania grzejnikowego RG (oznaczenie zgodnie z rysunkami).

Rozdzielacze wyposażyć w zawory odcinające do grzejników oraz w zawory odpowietrzające i spustowe.

Na zasileniu rozdzielaczy zaprojektowani ręczne zawory odcinające z nastawą wstępną MSV-I i MSV-M.

### Rurociągi

Instalacje centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie rozdzielaczowym – każdy grzejnik jest niezależnie zasilany osobnym przewodem od rozdzielacza RG (oznaczenie zgodnie z rysunkami).

Podejścia od rozdzielaczy do grzejników wykonać z rury PEX-a Ø16x2.

Przewody zasilające rozdzielacze RG zaprojektowano z rur PE-RT/AL./PE-RT, prowadzić pod stropem, w obudowie karton-gips.

Powyższe rury prowadzić nad stropem podwieszonym, na podporach montowanych co 1,5÷1,7 m. Co 6, 0 m stosować punkty stałe.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane ( ściany ) wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu.

Przewody prowadzić ze wzniosem w kierunku zaworów odpowietrzających.

Przewody poziome zaizolować miękką pianką typu THERMOFLEX.

### Instalacja

Zaprojektowano grzejniki płytowe z profilowanymi płytami grzejnymi z elementami konwekcyjnymi i wbudowaną wkładką zaworu termostatycznego, powierzchnie boczne obudowane osłonami, powierzchnia górna przykryta osłoną typu grill. Wbudowany zawór przyłączeniowy umożliwia zasilanie grzejnika zarówno z dołu, jak i z boku. Grzejniki będą zasilane od dołu, grzejniki posiadają wbudowane odpowietrzniki oraz komplet uchwytów służących do mocowania na ścianie, grzejniki mogą dodatkowo być zaopatrzone w specjalne podstawki do mocowania bezpośrednio na podłodze.

Grzejnik z wbudowaną wkładką zaworową Oventrop z regulacją wstępną.

### Armatura

Na zasileniu do rozdzielaczy RG zaprojektowano ręczne zawory odcinające z nastawą wstępną MSV-I i MSV-M.

### Rozdzielacze RG

Rozdzielacze instalacji ogrzewania grzejnikowego wyposażać w zawory odcinające, odpowietrzniki i w zawory spustowe. Rozdzielacze montować w szafkach podtynkowych i natynkowych.

### ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE

Przejścia instalacji grzewczej przez strefy p.poż. zabezpieczyć do odporności pożarowej:

- klasa odporności ogniowej EI 120 - przejścia przez stropy.
- klasa odporności ogniowej EI 60 - przejścia przez ściany kotłowni.

Jako zabezpieczenie stosować osłony lub opaski ogniochronne.

Rurociągi Izolacje termiczna wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000

Grubość izolacji dla medium o temp. 70/50 °C:

DN rurociągu	zasilanie	powrót
32-40 mm	35mm	30mm
32-40 mm	35mm	30mm
50 mm	35mm	35mm
80 mm	45mm	40mm
100 mm	50mm	45mm

#### Próby szczelności

Przed próbą należy:

- przeprowadzić płukanie całego zładu wewnętrznej instalacji c.o.
- przeprowadzić płukanie wykonanej instalacji w kotłowni.

Płukanie przeprowadzić wodą wodociągową z prędkością przepływu min. 2m/s.

Wykonać próby:

- na zimno na ciśnienie 0.6 MPa,
- na gorąco na aktualne parametry przez okres 72 godz.

W czasie próby przeprowadzić regulację i dokonać nastawień AKP. Z przeprowadzonych prób i płukania powinny być dokonane stosowne zapisy w Dzienniku Budowy

#### **6. UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II . Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów BHP i p.poż.

Pierwsze uruchomienie kotłowni, ustawienie parametrów pracy kotłowni powinno być dokonane przez upoważnioną firmę serwisową.