



**Budowa Centrum Sportu w Piasecznie**  
polegająca na budowie budynku krytych basenów wraz  
z urządzeniami budowlanymi, budową odcinka sieci kanalizacji  
deszczowej, sieci elektroenergetycznej średniego napięcia wraz  
z rozbiórką sieci elektroenergetycznej średniego napięcia  
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

skrzyżowanie ul. Chyliczkowskiej i ul. Mazurskiej, Piaseczno  
ADRES

XV – budynki sportu i rekreacji; XXII – parkingi; XXIV – zbiorniki wodne;  
XXVI – sieci; XXX – pompownie;  
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

PIASECZNO – MIASTO, obręb ewidencyjny 28, nr 141804\_4.0028, fragment działki 3/45, fragment działki  
1/4, oraz obręb ewidencyjny 24, nr 141804\_4.0024, fragment działki 344, fragment działki 106/2  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, NAZWA I NR OBRĘBU EWIDENCYJNEGO, NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH

GENERALNY PROJEKTANT

**P2PA**

P2PA Sp. z o.o.  
Rynek 25  
50-101 Wrocław

INWESTOR



Gmina Piaseczno  
ul. Kościuszki 5  
05-500 Piaseczno

BRANŻA

**CEGROUP**  
— CREATIVE  
ENGINEERS

CEGROUP Sp. z o. o. Sp. k.,  
ul. Kościuszki 1C  
44-100 Gliwice

DATA  
LUTY 2022

**TOM VI**

**INSTALACJE MECHANICZNE I SANITARNE  
ŹRÓDŁO CIEPŁA**



## INSTALACJE MECHANICZNE I SANITARNE

### ŹRÓDŁO CIEPŁA

PROJEKTANT	mgr inż. Radosław Radziecki upr. bud. nr.: 403/02	
SPRAWDZAJĄCY	inż. Piotr Kurzbauer upr. bud. nr.: 297/02	

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania .....	5
2. Przedmiot i zakres opracowania. ....	5
3. Założenia Projektowe. ....	5
4. Przeznaczenie projektowanych kotłowni .....	6
5. Lokalizacja kotłowni .....	6
6. Część technologiczna – kotłownia bytowa .....	6
6.1. Parametry pracy źródła ciepła .....	6
6.2. Wymagany nośnik ciepła .....	6
6.3. Paliwo dla kotłowni .....	7
6.4. Charakterystyka cieplno – technologiczna kotłowni .....	9
6.5. Dobór i charakterystyka urządzeń kotłowni .....	9
6.5.1. kocioł gazowy wodny .....	9
6.5.2. Pompy obiegowe .....	10
6.5.3. Rozdzielacze obiegów grzewczych .....	10
6.5.4. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia w obiegach grzewczych .....	10
6.5.5 Automatyczna stacja zmiękczenia wody. ....	10
6.5.6. Napełnianie i uzupełnianie zładu c.o., c.t. ....	11
6.5.7. Układ odgazowania próżniowego .....	11
6.5.8. Podgrzewacz c.w.u. ....	11
6.5.9. Jednostka kogeneracyjna .....	11
6.6. Zabezpieczenie obiegu grzewczego kotłowni przed wzrostem ciśnienia i temperatury .....	12
6.7. Odprowadzenie spalin z kotłowni .....	12
6.8. Kondensat i neutralizacja .....	12
6.9. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji .....	12
7. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka .....	12
7.1. Pomiar ciśnienia i temperatury .....	12
7.2. Stabilizacja ciśnienia w instalacji. ....	12
7.3. Aparatura regulacyjna obiegów kotłowych .....	13
8. Warunki techniczne wykonania i montażu .....	13
8.1. Rurociągi i armatura .....	13
8.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna .....	13
8.3. Warunki montażu .....	14
9. Wytyczne branżowe .....	14

9.1. Budowlane.....	14
9.2. Instalacje elektryczne .....	15
9.3. Instalacje wod - kan.....	15
9.4. Wentylacja kotłowni.....	15
10. Pozostałe zagadnienia związane z budową i eksploatacją kotłowni .....	15
10.1. Budowlane.....	15
10.2. Zagadnienia BHP.....	16
10.3. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni .....	16
10.4. Uciążliwość kotłowni dla środowiska naturalnego.....	16
10.5. Obsługa eksploatacyjna kotłowni.....	16
11. Instalacja gazu .....	17
11.1. Urządzenia zasilane gazem – kotłownia bytowa.....	17
11.2. System bezpieczeństwa gazowego kotłowni .....	17
11.3. Dobór bufora gazu.....	17
11.4. Wykonanie instalacji gazowej .....	18
11.5. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	18
11.6. Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej.....	18
12. Uwagi końcowe .....	19

**SPIS RYSUNKÓW:**

lp.	nazwa rysunku	nr rys	skala
1.	INSTALACJA GAZOWA – POZIOM 0	P2001_PW_G_P_L0_5201	1:50
2.	KOTŁOWNIA GAZOWA – POZIOM +1	P2001_PW_G_P_L1_5202	1:50
3.	SCHEMAT INSTALACJI GAZOWEJ	P2001_PW_G_C_-_5203	-
4.	SCHEMAT TECHNOLOGII ŹRÓDŁA CIEPŁA	P2001_PW_G_C_-_5204	-
5.	SCHEMAT TECHNOLOGII KOGENERACJI	P2001_PW_G_C_-_5205	-

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_1\_Zestawienie materiałów
2. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_2\_Karty doborowe pomp obiegowych
3. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_3\_Karta doborowa kocioł kondensacyjny
4. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_4\_Karta doborowa kogeneracja
5. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_5\_Karta doborowa sprzęgło hydrauliczne
6. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_6\_Karta doborowa zawór bezpieczeństwa c.o.
7. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_7\_Karta doborowa zawór bezpieczeństwa c.w.u.
8. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_8\_Karta doborowa naczynie wzbiorcze c.o.
9. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_9\_Karta doborowa naczynie wzbiorcze c.w.u.
10. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_10\_Karta doborowa układ odgazowania próżniowego
11. P2001\_PW\_G\_ZAŁĄCZNIK\_11\_Karta doborowa system uzdatniania wody

## **1. Podstawa opracowania**

- Podstawa i materiały służące do opracowania:
- projekt budowlano - architektoniczny,
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia wentylacji,
- programy komputerowe wspomagania projektowania wentylacji,
- normy i wytyczne projektowania instalacji wentylacji,
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

## **2. Przedmiot i zakres opracowania.**

Zakres opracowania projektu wykonawczego instalacji źródła ciepła obejmuje część technologiczną kotłowni gazowej (na cele c.o, c.t, c.w.u) wraz z modułem mikrokogeneracyjnym oraz instalacją gazu w Centrum Sportu – basen w Piasecznie

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis techniczny;
- część rysunkową

Niezbędne założenia do wykonania w ramach instalacji:

- instalacje elektryczne(zasilanie urządzeń wentylacyjnych);
- konstrukcja pod urządzenia i przewody;
- otworowanie w stropach i ścianach,
- automatyka urządzeń (BMS)

## **3. Założenia Projektowe.**

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, ustaleń z Inwestorem oraz na podstawie ustaleń międzybranżowych przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące instalacji źródła ciepła dla obiektu:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami, (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690),
- PN-EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- PN-EN ISO 6946:2008 – Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania,
- PN-B-02403 – Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PN 76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,
- PN 78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-02431-1:1999 - Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1
- PN-B-02423:1999 - Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze

#### 4. Przeznaczenie projektowanych kotłowni

Kotłownia stanowić będzie indywidualne źródło ciepła i pokrywać będzie potrzeby cieplne instalacji c.o.(grzejniki), kurtyn powietrznych, nagrzewnic central wentylacyjnych, ciepłej wody użytkowej oraz technologii basenowej. Kotłownia będzie współpracowała z układem małej kogeneracji zapewniającej ciepło odpadowe na cele grzewcze otrzymywane podczas procesu wytwarzania energii elektrycznej.

#### 5. Lokalizacja kotłowni

Kotłownia bytowa (na cele c.o., c.t., c.w.u.) wraz z modułem mikrokogeneracji zostanie zlokalizowana w osobnym pomieszczeniu technicznym na kondygnacji +1.

#### 6. Część technologiczna – kotłownia bytowa

##### 6.1. Parametry pracy źródła ciepła

• c.w.u. $Q_{h_{sr}}$	5/60°C	Q=96 kW
• c.w.u. $Q_{h_{max}}$		Q=243 kW
• ciepło technologiczne, c.t 1 (centrale went., kurtyny pow.)	70/50°C	Q=245 kW
• ciepło technologiczne, c.t 2 (technologia basenowa)	70/50°C	Q=170 kW
(przyjęta moc na podtrzymanie temperatury basenu)		
• centralne ogrzewanie	70/50°C	Q=45 kW
• uzysk ciepła z instalacji mikrokogeneracji		Q=78 kW

Dla powyższych potrzeb projektuje się kotłownię wodną wyposażoną w podwójny kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania. Automatyka kotłowni ustawiona będzie w priorytecie ciepłej wody użytkowej.

Na potrzeby pierwszego podgrzewu wszystkich basenów zakłada się niejednoczesność przy utrzymaniu przyjętej mocy z bilansu.

##### Uwaga:

W projekcie przewiduje się możliwość zmiany źródła ciepła na rzecz węzła ciepłowniczego. W tym celu przewiduje się dodatkowe króćce przyłączeniowe (zasilający oraz powrotny) zakończone zaworami odcinającymi. Trasa króćców przyłączeniowych została przedstawiona w projekcie instalacji grzewczo-chłodzącej.

##### 6.2. Wymagany nośnik ciepła

W systemie grzewczym, w którym jako źródło ciepła zastosowano podwójny kocioł kondensacyjny gazowy, wysoką sprawność energetyczną uzyska się tylko wówczas jeżeli w instalacji grzewczej wykorzystane będzie ciepło o możliwie najniższej temperaturze.

Temperatura punktu rosy dla spalin gazu ziemnego wynosi 56°C, oznacza, że jest to granica poniżej której zachodzić będzie kondensacja i wykorzystywanie ciepła zawartego w parze wodnej.

Z uwagi więc na zapewnienie najkorzystniejszych warunków dla kondensacji, równocześnie umożliwienie uzyskania wymaganych parametrów szczególnie ciepłej wody przyjmuje się następujące parametry wody grzejnej i ogrzewanej:

- woda grzejna w kotle: zasilenie zależne od charakteru pracy: dla celów przygotowania ciepłej wody użytkowej do 70°C,
- na cele centralnego ogrzewania do 70°C, powrót od 50~30°C,
- instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa: parametry obliczeniowe 70/50°C zmieniające się w zależności od temperatury zewnętrznej,
- instalacja ciepła technologicznego: parametry obliczeniowe 70/50°C stałoparametrowa,
- ciepła woda dla celów bytowo-sanitarnych: ~57°C.

Czynnik grzewczy ma spełniać wymagania określone w normach:

PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

### 6.3. Paliwo dla kotłowni

Zapotrzebowanie gazu obliczono przy założeniu opalania urządzeń gazowych gazem ziemnym GZ-50 o wartości opałowej równej  $W_u = 34000 \text{ kJ/m}^3$ .

Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach umownych dla podwójnego kotła kondensacyjnego:

$$V_u = \frac{3600 \times Q_n}{H_i \times \eta_k} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$V_u = \frac{3600 \times 471}{34000 \times 1,09} = 45,7 \left( \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach rzeczywistych dla podwójnego kotła kondensacyjnego:

$$V = \frac{V_u}{\frac{p_a + p_g}{1013}} \times \frac{273 + t_g}{273} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$V = \frac{47,1}{\frac{990 + 25}{1013}} \times \frac{273 + 10}{273} = 47,3 \left( \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$V = 47,3 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

gdzie:

$Q_n$  – wielkość obciążenia cieplnego

$$Q_n = 478 \text{ kW}$$

wartość opałowa gazu:

$$H_i = 34000 \text{ kJ/kg}$$

$\eta$  - sprawność urządzenia :

$$\eta = 1,09$$

$p_a$  – ciśnienie atmosferyczne, średnioroczne w danym regionie,

zależne od wysokości nad poziomem morza:

$$p_a = 990 \text{ mbar}$$

$p_g$  – ciśnienie gazu (za zaworem głównym):

$$p_g = 25 \text{ mbar}$$

$t_g$  – temperatura gazu:

$$t_g = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$



Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach umownych dla mikrokogeneracji:

$$V_u = \frac{3600 \times Q_n}{H_i \times \eta_k} \left( \frac{m^3}{h} \right)$$

$$V_u = \frac{3600 \times 78}{34000 \times 1,09} = 7,58 \left( \frac{m^3}{h} \right)$$

Obliczenie wymaganego objętościowego strumienia gazu w warunkach rzeczywistych dla mikrokogeneracji:

$$V = \frac{V_u}{\frac{p_{a+pg}}{1013}} \times \frac{273 + t_g}{273} \left( \frac{m^3}{h} \right)$$

$$V = \frac{7,58}{\frac{990 + 25}{1013}} \times \frac{273 + 10}{273} = 7,84 \left( \frac{m^3}{h} \right)$$

$$V = 7,84 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

gdzie:

$Q_n$  – wielkość obciążenia cieplnego

$$Q_n = 78 \text{ kW}$$

wartość opałowa gazu:

$$H_i = 34000 \text{ kJ/kg}$$

$\eta$  - sprawność urządzenia :

$$\eta = 1,09$$

$p_a$  – ciśnienie atmosferyczne, średnioroczne w danym regionie,

zależne od wysokości nad poziomem morza:

$$p_a = 990 \text{ mbar}$$

$p_g$  – ciśnienie gazu (za zaworem głównym):

$$p_g = 25 \text{ mbar}$$

$t_g$  – temperatura gazu:

$$t_g = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

#### **6.4. Charakterystyka ciepło – technologiczna kotłowni**

Stosownie do wymaganego nośnika ciepłego projektuje się kotłownię wodną opalaną gazem ziemnym GZ-50. Kotłownia pracować będzie w oparciu o podwójny kocioł kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o sumarycznej mocy nominalnej 560kW. Instalację gazową doprowadzaną do kotła należy wyposażyć w zawór odcinający oraz filtr do gazu.

Kotłownia pracować będzie w systemie zamkniętym, którego zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414:1999 stanowić będzie urządzenie stabilizujące w postaci przeponowego naczynia wzbiorczego. Kocioł zabezpieczony zostanie zaworami bezpieczeństwa wyliczonymi zgodnie z przepisami UDT. Obieg wody grzewczej w kotłowni wymuszany zostanie przez pompy na poszczególnych obiegach.

Napełnianie zładu grzewczego nastąpi wodą zmiękczoną zgodnie z wymogami normy PN-93/C-0460. Uzupełnienie ubytków wody będzie również realizowane wodą zmiękczoną z wykorzystaniem stacji uzdatniania wody. Podstawowymi urządzeniami przedmiotowej kotłowni będą: kocioł kondensacyjny, pompy obiegowe, cyklonowy separator zanieczyszczeń, separator powietrza, podgrzewacze c.w.u., rozdzielacze, sprzęgło hydrauliczne, automatyczna stacja zmiękczenia wody oraz naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji c.o., c.t. i c.w.u.

Mikrokogeneracja, zbiorniki akumulacyjne, dystrybutory ciepła, pompa ładująca odzysk ciepła,

Odprowadzenie spalin z kotłów nastąpi przewodem spalinowym o średnicy Ø300mm ponad dach budynku. Lokalizacja przewodu spalinowego zgodnie z rzutem pomieszczenia kotłowni. Powietrze do spalania gazu będzie doprowadzone bezpośrednio z zewnątrz poprzez ścienną czerpnię powietrza. Za swobodną wymianę powietrza w pomieszczeniu odpowiadać będzie wentylacja naturalna.

Układ automatycznej regulacji kotłowni będzie umożliwiał przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w.u. przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Dezynfekcja termiczna odbywać się będzie porą nocną w godzinach w których instalacja c.w.u. nie będzie użytkowana. Dezynfekcje należy wykonać zgodnie z wymaganiami ujętymi w COBRTI INSTAL Zeszyt nr.11 "Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji, minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella".

#### **6.5. Dobór i charakterystyka urządzeń kotłowni**

Projektowana kotłownia wyposażona będzie w:

##### **6.5.1. kocioł gazowy wodny**

- Moc nominalna 80/60°C dla gazu ziemnego – 116-516kW
- Moc nominalna 50/30°C dla gazu ziemnego – 128-560kW
- Kocioł kondensacyjny
- Sprawność znormalizowana - do 98% (Hs)/ 109% (Hi).
- Pojemność wodna kotła - 360l.
- Masa kotła - 770kg
- Dopuszczalne ciśnienie robocze - 6bar
- Wymiary (szerokość/głębokość/wysokość) – 1500/1085/1650
- Maksymalna temperatura robocza 95°C
- Ciśnienie dyspozycyjne zasysania/wyrzutu – 70Pa
- Zasilanie i powrót kotła PN 6 DN 65
- Przyłącze zabezpieczające 1 1/4"
- Odpływ kondensatu Dn20
- Kolektor spalin – Ø 300mm
- Króciec ssący powietrze do spalania Ø 200

Automatyka kotłowni:

- Kocioł wyposażony będzie w sterownik automatyki.
- Czujnik temperatury zewnętrznej
- Czujnik temperatury na zasilania
- Czujnik podgrzewacza wody
- Siłownik mieszacza
- Pompa obiegowa mieszacza
- Pompa obieg grzewczy
- Pompa ładująca zasobnik c.w.u.
- Pompa cyrkulacyjna
- Okablowanie

Do sterownika kotłowego należy zastosować:

- Moduł Modbus służący do wizualizacji parametrów pracy kotłów (modulacja palnika, temperatury pracy poszczególnych obiegów, błędy sterownika).

### **6.5.2. Pompy obiegowe**

Układ będzie wyposażony w pompy obiegowe:

- obieg grzewczy wtórny c.o. - 1 kpl.
- obieg grzewczy wtórny c.t.1 - 1 kpl.
- obieg grzewczy wtórny c.t.2 - 1 kpl.
- cyrkulacja cwu - 1 kpl.
- pompa ładująca zasobniki cwu - 1 kpl.
- pompa obieg grzewczy pierwotny – 1 kpl.

### **6.5.3. Rozdzielacze obiegów grzewczych**

Do rozdziału wody instalacyjnej c.o. c.t do poszczególnych obiegów grzewczych przewidziano zastosowanie rozdzielaczy z rur stalowych. Rozdzielacze należy zaizolować.

Z rozdzielacza wychodzą następujące obiegi grzewcze:

- ciepło technologiczne (c.t.1) obsługujące nagrzewnice central went., nagrzewnice kurtyn powietrznych – obieg 1
- ciepło technologiczne (c.t.2) obsługujące technologie basenową – obieg 2
- centralne ogrzewanie obsługujące grzejniki - obieg 3

### **6.5.4. Urządzenia do stabilizacji ciśnienia w obiegach grzewczych**

Funkcję przejmowania nadmiaru wody grzewczej spowodowanym przyrostem temperatury co w konsekwencji powoduje wzrost ciśnienia, spełniać będzie ciśnieniowe naczynie rozszerzalnościowe workowe ze stałym wypełnieniem gazowym wraz z zaworem odcinającym.

### **6.5.5 Automatyczna stacja zmiękczenia wody.**

Woda grzewcza zasilająca instalację grzewczą musi spełniać wymogi jakościowe określone w normie PN-93/C-04067. Uzdatanianie wody surowej wodociągowej nastąpi w automatycznej stacji zmiękczenia.

### **6.5.6. Napełnianie i uzupełnianie zładu c.o., c.t**

Napełnianie zładu c.o., c.t. nastąpi poprzez w/w automatyczną stację zmiękczenia wody do rurociągu powrotnego układu grzewczego poprzez regulator ciśnienia wody.  
Uzupełnianie zładu następuje z wykorzystaniem układu odgazowania próżniowego.

### **6.5.7. Układ odgazowania próżniowego**

Proces usuwania gazów przedostające się do instalacji grzewczych będzie się odbywał za pomocą automatu dedykowanego do odgazowania próżniowego.

Urządzenie ma za zadanie aktywne odgazowanie swobodnych pęcherzy powietrza oraz gazów rozpuszczonych w wodzie.

Pobierana woda z instalacji odgazowywana jest w rurze próżniowej, gdzie wytwarzana jest próżnia. Po odgazowaniu woda jest ponownie wprowadzana do instalacji. Proces odgazowania odbywa się w cyklach czasowych.

W fazie spoczynku pompa jest wyłączona, rura próżniowa jest wypełniona i znajduje się pod ciśnieniem instalacji. Gdy następuje odgazowanie, pompa włącza się, poziom wody spada, w rurze próżniowej wytwarza się próżnia. Część wody doprowadzana jest do dyszy. Dzięki dużej objętości rury próżniowej gazy wydostają się z cieczy. Następnie odbywa się usuwanie gazów: pompa wyłącza się, poziom wody wzrasta. Woda jest tak długo doprowadzana, aż rura próżniowa wypełni się całkowicie, a wszystkie gazy wydostaną się przez automatyczny odpowietrznik.

### **6.5.8. Podgrzewacz c.w.u.**

Dla zaspokojenia potrzeb c.w.u. projektuje się dwa wysokowydajne podgrzewacze wody.

### **6.5.9. Jednostka kogeneracyjna**

Na potrzeby budynku projektuje się zdecentralizowany system produkcji energii na zasadzie dwóch jednostek kogeneracyjnych do jednoczesnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Zastosowana kogeneracja posiada wysoką sprawność energetyczną, dzięki której wpływ na środowisko naturalne oraz koszty wytwarzania energii zostały zredukowane. Wytwarzana energia elektryczna oraz energia cieplna odpadowa jest wykorzystywana na potrzeby własne budynku.

Przewiduje się możliwość rozbudowy układu mikrokogeneracji o dodatkową jednostkę kogeneracyjną wraz z wyposażeniem dodatkowym. Miejsce montażu dodatkowej jednostki kogeneracyjnej wraz z wyposażeniem dodatkowym oznaczono w części rysunkowej (rysunek nr P2001\_PW\_G\_P\_L1\_5202).

- Znamionowa moc cieplna (dla jednego urządzenia) – min. 39 kW
- Znamionowa moc elektryczna (dla jednego urządzenia) - min. 20 kW
- Sprawność całkowita układu – min. 95%
- Paliwo – gaz ziemny, propan, butan

Wyposażenie dodatkowe:

- Panel sterowania
- Dystrybutor ciepła
- Wymiennik ciepła spaliny-glikol
- Zbiornik akumulacyjny
- Pompa ładująca odzysk ciepła

Do każdego sterownika jednostki kogeneracyjnej należy zastosować:

- Moduł Modbus służący do wizualizacji parametrów pracy.

### **6.6. Zabezpieczenie obiegu grzewczego kotłowni przed wzrostem ciśnienia i temperatury**

Zgodnie z normą PN-91/B-02414 oraz warunkami technicznymi Dozoru Technicznego obieg grzewczy kotłowni zabezpieczono przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury następującymi urządzeniami i aparaturą:

A/ zaworami bezpieczeństwa zabudowanymi bezpośrednio przy kotłach na przewodzie zasilania

B/ urządzeniem stabilizującym ciśnienie

C/ zabezpieczeniem przed brakiem wody w kotle

D/ aparatura zabezpieczająca pracę kotła, którą stanowi fabryczne jego wyposażenie.

#### **Zawór bezpieczeństwa – zabezpieczenie instalacji o mocy 478 kW**

Przewiduje się zastosowanie zaworu bezpieczeństwa 6bar

### **6.7. Odprowadzenie spalin z kotłowni**

Kocioł kondensacyjny oraz jednostki kogeneracyjne posiadają jedno przyłącze spalinowe o średnicy 200mm oraz 60mm.

Przewody spalinowe jednostek kogeneracyjnych oraz podwójnego kotła kondensacyjnego należy wykonać jako przewody spalinowe zbiorcze z blachy nierdzewnej kwasoodpornej. W pomieszczeniu kotłowni zastosować przewody spalinowe typu jednościennego, a w przestrzeni stropodachu i ponad dachem jako dwuścienny izolowany. Skropliny z komina należy sprowadzić do neutralizatora kondensatu.

Powietrze do spalania dla kotłów zostanie doprowadzone z pomieszczenia kotłowni. Czerpanie powietrza na cele bytowe oraz do spalania paliwa gazowego usytuowane na ścianie pomieszczenia kotłowni. Powierzchnia punkty czerpnego nie mniejsza niż 1000cm<sup>2</sup>

### **6.8. Kondensat i neutralizacja**

Kwaśny kondensat nagromadzony podczas trybu grzewczego w kotle kondensacyjnym i przewodach spalin przed wprowadzeniem do kanalizacji należy zneutralizować. Spust kondensatu do kanalizacji powinien być ułożony z pochyłem, z zastosowaniem syfonu.

### **6.9. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji**

W najwyższych punktach instalacji grzewczej projektuje się odpowietrzenie poprzez odpowietrzniki automatyczne z zaworem kulowym. W najniższych punktach przewidzieć spusty odwadniające. Odpowietrzenie odbywa się próżniowo. W tym celu została zaprojektowana w pełni automatyczna jednostka umożliwiająca separację gazów w układzie oraz w wodzie uzupełniającej. Proces odgazowania odbywa się za pomocą pompy wirnikowej w połączeniu z pionową rurą próżniową.

## **7. Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka**

### **7.1. Pomiar ciśnienia i temperatury**

Miejscowe pomiary ciśnienia realizowane będą za pomocą manometrów technicznych tarczowych z kurkiem manometrycznym. Zakres pomiarowy manometrów 0-0,6 MPa. Pomiary miejscowe temperatury będą realizowane termometrami przemysłowymi oraz bimetalicznymi o różnych zakresach temperatur. Rozmieszczenie punktów pomiarowych przedstawiono na schemacie technologicznym kotłowni.

### **7.2. Stabilizacja ciśnienia w instalacji.**

Utrzymywanie stałego ciśnienia w całej instalacji grzewczej spełni naczynie przeponowe workowe o pojemności nominalnej 300l.

### 7.3. Aparatura regulacyjna obiegów kotłowych.

Aparatura regulacyjna obiegu kotła zabudowana na kotle ujęta w zakresie dostawy.

## 8. Warunki techniczne wykonania i montażu

### 8.1. Rurociągi i armatura

W projektowanej kotłowni występują rurociągi przewodzące następujące media:

- wodę grzewczą niskotemperaturową,
- wodę zmiękczoną,

Przewody grzewcze wykonać z rur stalowych bez szwu lub ze szwem, wg PN-EN 10216, PN-EN 10217, PN-EN 10224, PN-H-74200 łączonych przez spawanie a z armaturą na kołnierze lub poprzez gwint. Przewody wody zmiękczonej i wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint. Jako armaturę zastosować kurki kulowe kołnierzowe oraz mufowe. Podparcia i zawieszenia rurociągów wykonać wg norm branżowych, własnej technologii wykonawcy orurowania. Maksymalne odległości między podparciami w zależności od średnicy nominalnej rurociągów wynoszą:

DN 15 - 1,50m  
DN 20 - 1,8 m  
DN 25 - 2,10 m  
DN 32 - 2,40 m  
DN 40 - 2,60 m  
DN 50 - 3,00 m  
DN 65 - 3,40 m  
DN 80 - 3,60 m  
Od DN100 – 4,0m

Przejścia przewodów stalowych przez ścianę oddzielenia pożarowego kotłowni należy uszczelnić ognioochronną pęczniejącą masą uszczelniającą.

### 8.2. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Urządzenia typowe, montowane w kotłowni takie jak kotły, pompy, i inne urządzenia winne być zabezpieczone antykorozyjnie przez producentów tych urządzeń a wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy usunąć.

Rurociągi i ich konstrukcje wsporcze będą zabezpieczone przez wykonawcę orurowania kotłowni zgodnie z PN-EN ISO 12944-5:2009. Przed malowaniem powierzchnie zewnętrzne rurociągów i konstrukcji stalowych należy oczyścić do II-go stopnia czystości i następnie 2-krotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową. Farby powinny być odporne na temperaturę do 100°C.

Izolację termiczną należy wykonać z wysokiej jakości otulin o przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  o minimalnej odporności ogniowej BL-s2,d0; BL-s3,d0 lub wyższej zastosowaniem płaszcza ochronnego.

Wykonawstwo i odbiór izolacji cieplnej dokonać wg PN-B-02421:2000.

Minimalna grubości izolacji dla przewodów niskoparametrowych należy przyjąć zgodnie z aktualnymi WT jak niżej:

dla  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| • Średnica wewnętrzna do 22 mm        | – g = 20 mm                   |
| • Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  | – g = 30mm                    |
| • Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | – g równa średnicy wewn. rury |
| • Średnica wewnętrzna ponad 100mm     | – g = 100mm                   |

#### Uwaga:

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano powyżej, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Ponadto materiały termoizolacyjne stosowane na izolacje właściwe rurociągów, armatury i urządzeń powinny być:

- odporne na działanie temperatury eksploatacyjnej, bez istotnych zmian ich właściwości
- chemicznie obojętne w stosunku do materiału z którego wykonany jest element izolowany
- odporne na chemiczne działanie czynnika grzewczego (wody, wodny roztwór glikolu propylenowego 37%)
- nietoksyczne ( powinny posiadać atest higieniczny, określający zakres stosowania w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi)
- dostatecznie odporne na uszkodzenia mechaniczne

Nie należy stosować w pomieszczeniu gdzie znajdują się osprzęt sterowany elektrycznie izolacji w płaszczu osłonowym z folii Al, należy stosować z folii i siatek z tworzyw sztucznych.

### **8.3. Warunki montażu**

Wszystkie urządzenia kotłowni należy zmontować zgodnie z instrukcjami fabrycznymi DTR, które równocześnie określają warunki odbioru i eksploatacji tych urządzeń. Całość robót montażowych musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Rozdzielacze obiegu zasilającego oraz powrotnego należy montować za pomocą konstrukcyjnych stóp montażowych.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **9.1. Budowlane**

Ogólne wytyczne dotyczące wymogów dla pom. kotłowni zawarte są w normie PN-B-02431-1. W projektowanej kotłowni należy wykonać następujące roboty budowlane:

#### **Kotłownia:**

1. Ściany wewnętrzne, powinny mieć zabezpieczenie ppoż. klasy min. EI 60.
2. Klasę odporności ogniowej ścian zewnętrznych pomieszczenia kotłowni należy przyjąć stosownie do klasy odporności pożarowej budynku.
3. Podłogi i strop powinny mieć zabezpieczenie ppoż. klasy min. REI 60.
4. Drzwi otwierane na zewnątrz, klasy min. EI 30 o szerokość co najmniej 1,2m, wyposażone w bezklamkowe zamknięcie od wewnątrz i otwierane pod naciskiem.
5. W dachu należy wykonać otwór pod kanał zetowy dla wentylacji bytowej pomieszczenia.
6. W dachu należy wykonać otwór pod czerpnię ścienną – powietrze do spalania gazu.
7. W stropie należy wykonać otwór pod wywietrzak dachowy – wentylacja grawitacyjna wywiewna.
8. W stropie wykonać otwór pod przewody spalinowe
9. Pod przewody wywiewne/ wywietrzniki grawitacyjne wykonać konstrukcje wsporcze-cokoły.
10. Podłogę należy wykonać z materiałów niepalnych, nienasiąkliwych i antypoślizgowych, gazoszczelną z izolacją cieplną i akustyczną ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych.
11. Kotłownia powinna być wyposażona w umywalkę, zawór czerpalny ze złączką do węża, studnię schładzającą, wpust podłogowy
12. Wykonać przebicie w ścianie pod przewód gazowy
13. Okno o powierzchni min. 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi, 50% okien ma mieć możliwość otwarcia (np. świetliki dachowe).

## **9.2. Instalacje elektryczne**

Kotłownię należy wyposażyć w komplet instalacji elektrycznych tj:

- instalację oświetleniową,
- zasilanie pomp,
- zasilanie stacji uzdatniania wody,
- zasilanie szafy zasilająco-sterującej,
- zasilanie stacji odgazowania próżniowego,
- zasilanie automatyki kotłowni,
- zasilanie automatyki kogeneracji,
- zasilanie systemu detekcji gazu.

Instalacje elektryczną stanowiącą wyposażenie kotłów wykonać zgodnie z PN-92/E-05031.

## **9.3. Instalacje wod - kan**

- 
- doprowadzenie do kotłowni rurociągu wody zimnej
- odprowadzenie ścieków z umywalki.
- odprowadzenie wody z wpustów podłogowych do studni schładzającej (kotłownia bytowa)

## **9.4. Wentylacja kotłowni**

Do pomieszczenia z kotłem z zamkniętą komorą spalania trzeba doprowadzać powietrza na potrzeby procesu spalania gazu. Kocioł pobiera powietrze z pomieszczenia kotłowni. Należy w pomieszczeniu kotłowni zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza do kotłowni poprzez czerpnię ścienną o powierzchni czynnej nie mniejszej niż 1000cm<sup>2</sup> (0,1m<sup>2</sup>). Wywiew powietrza poprzez wywietrzniki grawitacyjne o powierzchni nie mniejszej niżeli powierzchnia czerpni.

# **10. Pozostałe zagadnienia związane z budową i eksploatacją kotłowni**

## **10.1. Budowlane**

Pomieszczenia kotłowni pod względem ppoż. klasyfikuje się jak niżej:

- obciążenie ogniowe do 500 MJ/m<sup>2</sup>,
- klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych EI – 60,
- klasa odporności drzwi EI – 30,

Wyposażenie pomieszczenia kotłowni w sprzęt gaśniczy zgodnie z przepisami dla tego typu pomieszczeń – gaśnica śniegowa 6 kg – 2 szt.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.



## **10.2. Zagadnienia BHP**

Kotłownię zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i normami uwzględniając przy tym wszelkie wymogi BHP a mianowicie:

- drzwi otwierane na zewnątrz pomieszczenia, posiadające od wewnątrz zamknięcia bezklamkowe otwierające się pod naciskiem,
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna,
- wymagane przejścia i dojścia do urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń i obiegów ciepłych przed wzrostem temperatury i ciśnienia,
- odpowiednie uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym,
- zabezpieczenie przed poparzeniem przez izolowanie termiczne urządzeń i rurociągów przewodzących wodę o temperaturze  $> 40^{\circ}\text{C}$ ,
- zabezpieczenie przed niedopuszczalnym poziomem stężenia gazu ziemnego w pomieszczeniu.

Pracownicy przeznaczeni do nadzoru pracy w kotłowni muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP obowiązujących w kotłowniach gazowych. Kotłownia pracuje w ruchu całkowicie automatycznym i nie wymaga stałej obsługi, wymagany jest codzienny dozór obchodowy. Personel dozoru musi posiadać kwalifikacje odpowiednie dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń ciepłych i gazowych określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r. (Dz. U. Nr 59 z dnia 15.05.1998 r. poz.377).

Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz.II "Instalacje sanitarne i przemysłowe".

- Prace wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”.

- W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

- Urządzenia montować i rozruch ich przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną – ruchową dostarczoną przez producenta.

- Prowadzić stały serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi.

- Rurociągi przed zaizolowaniem poddać próbie ich szczelności oraz wytrzymałości na warunkach określonych w PN-77/M-34031.

## **10.3. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni**

Pomieszczenia w którym umieszczono jednostki kotłowe posiadają kubaturę co najmniej 8m<sup>3</sup> oraz wysokość min. 2,2m,

Maksymalne, łączne obciążenie cieplne przypadające na 1 m<sup>3</sup> kubatury pomieszczenia, w którym zainstalowano urządzenia gazowe, pobierające powietrze do spalania z tego pomieszczenia, nie przekracza wartości określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych.

## **10.4. Uciążliwość kotłowni dla środowiska naturalnego**

Kotłownia opalana paliwem kopalnianym pochodzenia organicznego w postaci gazu ziemnego nie powoduje powstawania tlenków siarki. Dodatkowo emisja dwutlenku węgla oraz tlenków azotu jest na niskim poziomie. W związku z czym gaz ziemny w dużo mniejszym stopniu przyczynia się do „efektu cieplarnianego”.

Emisja tlenków azotu: klasa 6,  $<56\text{ mg/kWh}$ .

Zawartość CO<sub>2</sub> przy dolnej i górnej mocy cieplnej musi mieścić się w następujących zakresach: 7,7-9,2%.

## **10.5. Obsługa eksploatacyjna kotłowni**

Projektowana kotłownia jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi, jedynie ograniczonego nadzoru przez odpowiednio przeszkolonych pracowników.

## **11. Instalacja gazu**

### **11.1. Urządzenia zasilane gazem – kotłownia bytowa**

Gaz ziemny do kotłowni dostarczony będzie odrębną zewnętrzną instalacją gazową poprzez stację redukcyjno-pomiarową II stopnia. Zewnętrzna instalacja gazowa zostanie doprowadzona do ściany zewnętrznej, gdzie będzie zlokalizowana szafka gazowa. W budynku kotłowni szafka gazowa będzie zlokalizowana we wnęce ściennej.

Przewiduje się lokalizację szafki gazowej oraz stacji redukcyjno-pomiarowej II stopnia w tej samej wnęce. W związku z czym szafka gazowa oraz stacja będą przylegały do siebie, a połączenie pomiędzy nimi będzie realizowane niewielkim odcinkiem przewodu stalowego. Brak konieczności wykonania instalacji zewnętrznej.

Projekty przyłącza wraz z stacją redukcyjno-pomiarową II stopnia w zakresie PSG.

Z szafki gazowej instalacja gazowa stalowa zostanie doprowadzona po ścianie na dach budynku, a następnie zostanie doprowadzona do pomieszczenia kotłowni. Przewód do urządzeń gazowych: podwójny kocioł kondensacyjny oraz jednostki kogeneracyjne zaprojektowano jako stalowy. Dla zakumulowania odpowiedniej ilości gazu instalację gazową dostarczającą gaz do urządzeń wyposażono w bufor gazowy (Bufor gazowy należy wykonać osobno dla podwójnego kotła kondensacyjnego oraz urządzeń mikrokogeneracji). Trasa gazociągu w kotłowni zgodnie z częścią graficzną projektu. W miejscu wskazanym na rysunku rzutu kotłowni wykonać pionowe zejścia do palników modułów kogeneracyjnych oraz kotła kondensacyjnego. Przed palnikami zabudować zawór oraz filtr do gazu.

### **11.2. System bezpieczeństwa gazowego kotłowni**

W celu zabezpieczenia kotłowni przed niekontrolowanym wypływem gazu z instalacji gazowej, przewiduje się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego składającego się z:

- centralki
- czujnik metanu (2 sztuki)
- sygnalizator
- elektrozawór 12V DC (na przewodzie w szafce gazowej),
- przewód 2x2,5mm<sup>2</sup> (łączy centralkę z elektrozaworem),
- przewód 3x1,5mm<sup>2</sup> (do sygnalizatora i czujników),

W momencie stwierdzenia przez czujniki wypływu gazu, system automatycznie odetnie instalację gazową zamykając zawór kulowy i zasygnalizuje to sygnalizatorem. Dla ponownego uruchomienia instalacji gazowej konieczne jest ręczne otwarcie zaworu. Z racji właściwości gazu - czujnik metanu montować w najwyższym punkcie ponad przewodem gazowym (1 sztuki). Dokładna lokalizacja czujników zgodnie z rysunkiem rzutu kotłowni.

### **11.3. Dobór bufora gazu**

Na instalacji zasilającej w gaz podwójny kocioł kondensacyjny oraz jednostki kogeneracyjne zaprojektowano bufor gazu w celu zapewnienia odpowiedniej ilości gazu przy rozruchu. Bufor zlokalizowano w pomieszczeniu kotłowni bezpośrednio pod stropem.

#### **Podwójny kocioł kondensacyjny:**

V – objętość bufora gazu

B<sub>max</sub> gaz – maksymalne obciążenie palnika [m<sup>3</sup>/h]

V = 0,003 x B<sub>max</sub> gaz

V = 0,003 x 47,3 = 0,14m<sup>3</sup>

Dobrano bufor gazu wykonany z rury stalowej o średnicy DN300 i długości 2,0m.

#### **Jednostki kogeneracyjne:**

V – objętość bufora gazu

Bmax gaz – maksymalne obciążenie palnika [m3/h]

$V = 0,003 \times B_{\max} \text{ gaz}$

$V = 0,003 \times 13,9 = 0,0417 \text{ m}^3$

Dobrano bufor gazu wykonany z rury stalowej o średnicy DN200 i długości 2,0m. Bufor uwzględnia pracę trzech jednostek kogeneracyjnych (2 jednostki podstawowe + 1 jednostka rezerwowa, do ewentualnej rozbudowy).

### **11.4. Wykonanie instalacji gazowej**

Instalację gazową wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-EN ISO 3183:2013-05).

Przewody instalacji wewnętrznej należy prowadzić po powierzchni ścian. Przy przejściu przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 20mm. Mocowanie rurociągów uchwytami metalowymi. Odległość uchwytów maksymalnie 1,5 m dla rur poziomych i 2,5 m dla rur pionowych.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Każde podejście do urządzenia gazowego winne być zakończone kurkiem odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwo dostępnym.

### **11.5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

### **11.6. Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej**

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń kurków należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian wg zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań (próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

## 12. Uwagi końcowe

- Projekt należy rozpatrywać łącznie z aktualnym planem zagospodarowania i pozostałymi branżami
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. (Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych)
- Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce
- Na trasie ciągów gazowych nie można nasadzać drzew ani krzewów
- Próba szczelności oraz włączenie do istniejącego gazociągu powinny odbywać się w obecności przedstawiciela dostawcy gazu
- Szerokość strefy kontrolnej dla sieci wynosi 1m wg Rozp. Min Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz.640)
- Wzdłuż gazociągu PE ułożyć przewód lokalizacyjny DY 1x2,5mm<sup>2</sup>
- Projektowany gazociąg oznakować zgodnie ze Standardami Technicznymi ST-IGG-1001:2011, ST-IGG-1002:2011, ST-IGG-1003:2011 i ST-IGG-1004:2011
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za rozwiązania materiałowe i budowlane inne niż opisane w treści projektu – za wszelkie zamiany rozwiązań projektowych bez pisemnej konsultacji z projektantem odpowiada Wykonawca robót
- Część opisowa i rysunkowa stanowią jedną nierozłączną całość projektu. Projekt nie może być rozpatrywany częściowo
- Przystąpienie do robót budowlanych oznacza zapoznanie się i pełną akceptację rozwiązań projektowych przez Wykonawcę
- W przypadku natrafienia na nieścisłości w dokumentacji lub komplikacje (podczas trwania robót) Wykonawca ma obowiązek zgłoszenia problemu projektantowi celem jego poprawnego rozwiązania – świadome wykonywanie robót w sposób sprzeczny z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną jest niedopuszczalne i godzi w interesy Inwestora

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- - Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ,
- - Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- - Obowiązującymi przepisami i normami.