



NEOEnergetyka Sp. z o.o.  
ul. Pana Tadeusza 10  
02-494 Warszawa  
www.neoenergetyka.pl

KRS 0000609330

NIP 5223058499

# PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY - TOM I

## Nazwa inwestycji

**Głęboka termomodernizacja Szkoły Podstawowej w miejscowości Boguty-Pianki**

## Nazwa projektu

**Budowa kotłowni na gaz płynny z zewnętrzną instalacją gazową, zbiornikami gazu płynnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną**

## Inwestor

**Gmina Boguty-Pianki  
ul. Aleja Papieża Jana Pawła II 45  
07-325 Boguty-Pianki**

## Adres inwestycji

**Szkoła Podstawowa im. Ojca Świętego Jana Pawła II  
Aleja Papieża Jana Pawła II 62  
07-325 Boguty-Pianki**

## Branża

**instalacje sanitarne, Kategoria obiektu IX**

<b>Projektant</b> <b>Część Sanitarna</b>	mgr inż. Mateusz Niegowski upr. nr MAZ/0068/PWBS/18 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	
<b>Sprawdzający</b> <b>Część Sanitarna</b>	mgr inż. Monika Izabela Niegowska upr. nr MAZ/0432/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	
<b>Projektant</b> <b>Część Elektryczna</b>	mgr inż. Łukasz Babiloński upr. bud. LUB/0213/POOE/06 do projektowania instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
<b>Opracowujący</b>	mgr inż. Klaudia Kurzyńska mgr inż. Magdalena Zaręba	

## Data opracowania

**20 Kwiecień 2020**

## Spis treści

1.	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
3.	ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU .....	5
4.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....	5
5.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA KOTŁOWNI GAZOWEJ .....	6
5.1	Opis stanu projektowanego .....	6
5.2	Kotły .....	6
5.3	Przewody .....	7
5.4	Izolacja .....	7
5.5	Zabezpieczenie instalacji .....	9
5.5.1	Zawór bezpieczeństwa na kotle .....	9
5.5.2	Zawór bezpieczeństwa dla obiegów grzewczych .....	10
5.5.3	Naczynia wzbiorcze zamkniętego układu kotła .....	11
5.5.4	Naczynia wzbiorcze zamkniętego układu obiegów .....	13
5.6	Układ uzupełniania i uzdatniania .....	15
5.7	Regulacja instalacji .....	15
5.8	Armatura .....	15
5.9	Wentylacja pomieszczenia .....	17
5.10	System powietrzno spalinowy .....	18
5.11	Neutralizator .....	18
5.12	Wytyczne montażowe .....	19
5.13	Powiązanie instalacji z siecią zewnętrzną .....	20
5.14	Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	20
5.14.1	Wysokość: .....	20
5.14.2	Liczba kondygnacji .....	20
5.14.3	Warunki usytuowania: .....	20
5.14.4	Kategoria zagrożenia ludzi, maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej: .....	20
5.14.5	Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych. ....	20
5.14.6	Klasa odporności pożarowej: .....	20
5.14.7	Podział obiektu budowlanego na strefy pożarowe: .....	21
5.14.8	Warunki ewakuacji: .....	22
5.14.9	Inne ważne dane: .....	22
5.15	Wytyczne branż towarzyszących .....	22
5.15.1	Branża budowlana .....	22
5.15.2	Branża elektryczna .....	23
5.16	Uwagi końcowe .....	24
6.	ROZWIĄZANIA BUDOWLANO-INSTALACYJNE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ .....	25
6.	25	
6.1	Charakterystyka Propanu .....	25
6.2	Zagadnienia ochrony środowiska .....	25
6.3	Rozwiązania techniczne i sposób funkcjonowania urządzeń .....	26
6.3.1	Opis rozwiązania .....	26
6.3.2	Przewody .....	26
6.3.3	Armatura .....	26
6.3.4	System detekcji .....	26
6.3.5	Wytyczne montażowe .....	27
6.4	Powiązanie instalacji z siecią zewnętrzną .....	27
6.5	Założenia przyjęte do obliczeń .....	27
6.6	Punkty pomiarowe .....	27
6.7	Próby .....	28
6.8	Uruchomienie instalacji gazowej .....	28
6.9	Zagadnienia bhp .....	29
6.10	Zagadnienia przeciw pożarowe .....	29
7.	ROZWIĄZANIA BUDOWLANO-INSTALACYJNE ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ .....	30
7.11.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA URZĄDZEŃ .....	30
6.10.1	Opis rozwiązania .....	30
6.10.2	Strefy zagrożenia wybuchem .....	30

6.10.3	Zbiorniki LPG .....	30
6.10.4	Ochrona katodowa .....	31
6.10.5	Zespół redukcyjny I stopnia .....	31
6.10.6	Reduktor II stopnia .....	31
6.10.7	Rurociągi i armatura .....	32
<b>6.11</b>	<b>Wytyczne montażowe .....</b>	<b>32</b>
6.11.1	Zbiorniki .....	32
6.11.2	Roboty ziemne .....	32
6.11.3	Montaż przyłącza PE .....	33
6.11.4	Próby szczelności i warunki odbioru .....	33
6.11.5	Rozruch instalacji .....	33
6.11.6	Wytyczne dotyczące dróg dojazdowych do instalacji .....	34
<b>6.12</b>	<b>Konserwacja .....</b>	<b>34</b>
<b>6.13</b>	<b>Wytyczne branżowe .....</b>	<b>34</b>
6.13.1	Branża budowlana .....	34
6.13.2	Branża elektryczna .....	35
<b>6.14</b>	<b>Wytyczne dotyczące dróg dojazdowych do instalacji .....</b>	<b>35</b>
<b>6.15</b>	<b>Zagadnienia bhp .....</b>	<b>36</b>
<b>6.16</b>	<b>Zagadnienia przeciwpożarowe .....</b>	<b>38</b>
6.16.1	Droga pożarowa .....	38
<b>6.17</b>	<b>Zagadnienia ochrony środowiska .....</b>	<b>39</b>
6.17.1	Zagrożenia dla atmosfery .....	39
6.17.2	Zagrożenia dla wód gruntowych i gleby .....	40
<b>8.</b>	<b>INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>40</b>
<b>6.18</b>	<b>Przedmiot opracowania .....</b>	<b>40</b>
<b>6.19</b>	<b>Podstawa opracowania .....</b>	<b>40</b>
<b>6.20</b>	<b>Zakres i kolejność realizacji robót .....</b>	<b>40</b>
<b>6.21</b>	<b>Przewidywane zagrożenia w trakcie realizacji robót .....</b>	<b>41</b>
<b>6.22</b>	<b>Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych .....</b>	<b>41</b>
<b>6.23</b>	<b>Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego .....</b>	<b>41</b>
<b>6.24</b>	<b>Uwagi końcowe .....</b>	<b>42</b>
<b>9.</b>	<b>ZAŁĄCZNIK 1- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>43</b>
<b>10.</b>	<b>ZAŁĄCZNIK 2 – IZBA ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....</b>	<b>44</b>
<b>11.</b>	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>50</b>
<b>Rys. IS -PZT-01</b>	<b>Plan Zagospodarowania .....</b>	<b>51</b>
<b>Rys. IS -KG-02</b>	<b>Rzut kotłowni .....</b>	<b>52</b>
<b>Rys. IS -KG-03</b>	<b>Przekroje kotłowni .....</b>	<b>53</b>
<b>Rys. IS -KG-04</b>	<b>Izometria I kotłowni .....</b>	<b>54</b>
<b>Rys. IS -KG-05</b>	<b>Izometria II kotłowni .....</b>	<b>55</b>
<b>Rys. IS -G-06</b>	<b>Aksonometria zewnętrznej instalacji gazu .....</b>	<b>56</b>
<b>Rys. IS -G-07</b>	<b>Przekrój przez zbiorniki gazu .....</b>	<b>57</b>
<b>Rys. IS -G-08</b>	<b>Strefa zagrożenia wybuchem dla zbiorników .....</b>	<b>58</b>
<b>Rys. IS -G-09</b>	<b>Detal ogrodzenia zbiorników .....</b>	<b>59</b>
<b>Rys. IS -G-10</b>	<b>Schemat wewnętrznej instalacji gazowej .....</b>	<b>60</b>
<b>Rys. IS -KG-11</b>	<b>Schemat instalacji kotłowni .....</b>	<b>61</b>
<b>Rys. E-012</b>	<b>Rzut kotłowni instalacje elektryczne .....</b>	<b>62</b>
<b>Rys. E-013</b>	<b>Schemat Rozdzielniczy Kotłowni .....</b>	<b>63</b>
<b>Rys. E-014</b>	<b>Schemat Instalacji uziemiającej .....</b>	<b>64</b>

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie zewnętrznej instalacji gazowej wraz z montażem zbiorników na gaz płynny oraz kotłów na gaz płynny i przystosowaniem pomieszczenia kotłowni na potrzeby spalania gazu płynnego, dla budynku Szkoły Podstawowej w Bogutach-Piankach. Realizacja projektu przyczyni się do poprawy stanu środowiska naturalnego w wyniku ograniczenia emisji zanieczyszczeń poprzez zmniejszenie zużycia energii cieplnej, a także do poprawy komfortu użytkowania obiektu.

Zakres opracowania dla budynku:

- Demontaże urządzeń, rurociągów i armatury w pomieszczeniu kotłowni węglowej
- Przystosowanie pomieszczenia kotłowni na potrzeby kotłowni na gaz płynny
- Montaż kotłów na gaz płynny
- Budowa zbiorników na gaz płynny
- Budowa zewnętrznej i wewnętrznej instalacji gazowej
- Montaż niezbędnych urządzeń i armatury w kotłowni gazowej
- Montaż rurociągów

Budynek jest budynkiem wolnostojącym, dwukondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Wysokość budynku nie przekracza 12 m.

Obiekt składa się z części najstarszej (częściowo podpiwniczonej), części dobudowanej (częściowo podpiwniczonej, obejmującej kotłownię) oraz części najnowszej - obejmującej salę sportową wraz z zapleczem i łącznikiem (niepodpiwniczona). Część hali sportowej – bez zmian projektowych. Projekt swoim zakresem obejmuje część szkolną (część najstarszą oraz dobudowaną).

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Audyt energetyczny budynku Szkoły Podstawowej im. Ojca Świętego Jana Pawła II w Bogutach-Piankach z marca 2020 roku
- Założenia danych projektowych dla instalacji
- Dane katalogowe urządzeń oraz armatury

- Wizja lokalna
- Dokumentacja archiwalna obiektu
- Informacje uzyskane od przedstawiciela inwestora
- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekt remontu instalacji grzewczej

### 3. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU

Lokalizacja	woj. mazowieckie
Strefa klimatyczna	IV
Projektowana temp. zewnętrzna	-22 °C
Średnio roczna temp. zewnętrzna	6,9 °C

### 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W stanie istniejącym źródłem ciepła dla budynku są dwa kotły na miał o mocy 300 kW każdy. Kotły zlokalizowane są w kotłowni, wydzielonej z parteru dobudowanej części budynku (dostęp od zewnątrz).

Kotły pracują na potrzeby ogrzewania i częściowo ciepłej wody użytkowej (zimną na potrzeby części z halą sportową). Ciepła woda na potrzeby części szkolnej przygotowywana jest poprzez miejscowe podgrzewacze elektryczne. Kotłownia pracuje na parametrze 80/60 °C.

Przewody grzewcze od kotłów doprowadzone są do pomieszczenia rozdzielni, w którym znajduje się rozdzielacz c.o. Przed rozdzielaczem zainstalowane są trzy pompy (2 pracują ciągle, 1 rezerwowa) zasilające 2 obiegi grzewcze.

Ponadto, przed wejściem przewodów kotłowych do pomieszczenia rozdzielni wykonane jest odejście na obieg zasilający salę sportową. Przyłącze wykonane jest z rur preizolowanych dn 40, a czynnik grzewczy w ilości  $Q = 61,64$  kW dostarczany jest na potrzeby instalacji c.o. oraz c.t. dla wodnej nagrzewnicy wentylacyjnej.

W budynku w nowszej części Sali sportowej występują grzejniki stalowe płytowe oraz pojedyncze aluminiowe. W części szkolnej występują głównie grzejniki żeliwne oraz rurowe ożebrowane – bez regulacji miejscowej.

## 5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

### 5.1 Opis stanu projektowanego

Projektuje się kotłownię złożoną z dwóch kotłów o mocy znamionowej 122kW każdy. Kotłownia będzie pracowała na gaz płynny – propan. Parametr pracy wszystkich obiegów grzewczych wynosi 80/60°C. Lokalizację kotłów przewiduje się w istniejącym pomieszczeniu po dostosowaniu go to do obowiązujących przepisów oraz wymagań dla gazu o gęstości większej od powietrza.

Kotłownia będzie pracowała na potrzeby czterech obiegów grzewczych:

- I. Obieg – 103, 92 kW obejmujący część lekcyjną – najstarszą część szkoły oraz parter części nowszej - moc została określona na podstawie obliczeń strat ciepła
- II. Obieg – 14,64 kW obejmujący piętro części nowszej szkoły- moc została określona na podstawie obliczeń strat ciepła
- III. Obieg - 61,64 kW obejmujący salę gimnastyczną wraz z zapleczem – moc została określona na podstawie dokumentacji archiwalnej
- IV. Obieg – 46,00 kW – moc została określona na podstawie informacji od zamawiającego

### 5.2 Kotły

Projektuje się stojące, gazowe kotły kondensacyjne do pracy z płynnie obniżaną temperaturą w wodnych instalacjach grzewczych układu zamkniętego wraz z palnikiem i wentylatorem.

Urządzenia powinny się charakteryzować:

- Zamknięta komora spalania do pracy niezależnej lub zależnej od powietrza w pomieszczeniu
- sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej i w reżimie wysokotemperaturowym (temperatura wody powrotnej na wlocie ogrzewacza wynosi 60°C, a wody zasilającej na jego wylocie 80°C) min. 87 %
- Palnik modulacyjny
- Zakres modulacji min 25-100%
- Elektroniczny zapłon i kontrola pracy palnika
- Zintegrowany regulator systemowy z funkcjami rozszerzającymi do pogodowej regulacji pracą kotła, obiegu grzewczego i diagnozy układu.
- Panel obsługowy wyświetlaczem i komunikatami w języku polskim
- Pięć tygodniowych programów czasowych dla czterech obiegów grzewczych, c.w.u. i pompy cyrkulacyjnej (dopuszcza się po rozszerzeniu)
- Czujnik temperatury zewnętrznej

- Możliwość regulacji do czterech obiegów grzewczych z mieszaczem (dopuszcza się zastosowanie modułów rozszerzających).
- Zintegrowana regulacja kaskadowa.
- Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa, czujnik ciśnienia wody. czujnik ciśnienia gazu.
- Możliwość pracy na Propanie
- Izolacja cieplna

### 5.3 Przewody

Przewody instalacji kotłowej projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z normą PN-EN 10220:2005, łączonych za pomocą spawania gazowego i połączeń kołnierzowych lub gwintowanych. W kotłowni rury prowadzić na powierzchni elementów konstrukcyjnych, mocując do ścian oraz stropu. Rurociągi pionowe mocować do ścian za pomocą uchwytów zgodnie z rozwiązaniami producenta rur.

W miejscach przejść przez ściany i stropy należy osadzić tuleje i zwracać uwagę, aby w tych miejscach nie było połączeń rurociągu. Przestrzeń między tuleją a rurą uszczelnić materiałem trwałoplastycznym nieszkodliwym dla rur.

W projekcie użyto następujących średnic rur stalowych:

DN 20
DN 25
DN 32
DN 40
DN 50
DN65

Oraz rozdzielacze stalowe DN100 o długości 1,35 m.

### 5.4 Izolacja

Przewody należy izolować termicznie izolacją z wełny w płaszczu z folii aluminiowej zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 Dz.U. 201 Poz. 1238.*

Średnica nominalna [mm] (przewód stalowy)	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm], materiał 0,035W/m*K
DN 20	20
DN 25	30
DN 32	30
DN 40	40
DN 50	50

DN 65	70
DN 100	100

Na przewodach i armaturze ułożonej w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami należy zastosować połowę wymaganych wartości. W przypadku zastosowania materiałów o innym współczynniku przewodzenia ciepłego grubości izolacji należy skorygować. Należy stosować izolację niepalną i nierozprzestrzeniającą ognia.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów powinien wykluczyć możliwość ich zawilgocenia oraz uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Jeżeli zostanie zastosowany materiał o innym współczynniku przenikania ciepła, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolacja antykorozyjna:

- dla rurociągów przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne instalacji z rur stalowych transportujących wodę o temp. do 150° C.
- Rurociągi stalowe przed malowaniem należy oczyścić do II stopnia czystości i pomalować:

2 x farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową

2 x emalią ftalową ogólnego stosowania

Łączna grubość powłok antykorozyjnych minimum 60 mikronów.

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M-01270 poprzez naklejanie pasków identyfikacyjnych i strzałek kierunkowych określających przepływ.



## 5.5 Zabezpieczenie instalacji

### 5.5.1 Zawór bezpieczeństwa na kotle

Dobór zaworu (-ów) bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

#### 1. Określenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla pary wodnej) powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N = 133,0 kW

r = 2164,1 kJ/kg

dla p = 3 bar

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{133,0}{2164,1} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m \geq 221,25 \quad [\text{kg/h}]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$221,2 / 1 \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{\text{dł}} \geq 221,2 \quad [\text{kg/h}]$$

#### 2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A - wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K<sub>1</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K<sub>2</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p<sub>1</sub> - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż

1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa :

3 bar

K<sub>1</sub> = 0,532

K<sub>2</sub> = 1

α = 0,67

p<sub>1</sub> = 0,33 MPa

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 144 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 A}{\pi}} = 14 \text{ mm}$$

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

3 bar

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego:

314,16 mm<sup>2</sup>

#### 3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobrego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{r2} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$

$$m_{r2} = 481,5 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

482 kg/h

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

$$m_{r2} \geq m_{\text{dł}}$$

warunek: 481,5 ≥ 221,2

m<sub>r2</sub> większe od m<sub>dł</sub>

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymagania warunków UDT WUDT-UC-KW/04

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy DN25.

## 5.5.2 Zawór bezpieczeństwa dla obiegów grzewczych

Dobór zaworu (-ów) bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

### 1. Określenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla pary wodnej) powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N = 266,0 kW

r = 2164,1 kJ/kg

dla p = 3 bar

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{266,0}{2164,1} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m \geq 442,49 \quad [\text{kg/h}]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$442,5 / 1 \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{\text{ob}} \geq 442,5 \quad [\text{kg/h}]$$

### 2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A - wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K<sub>1</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K<sub>2</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p<sub>1</sub> - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa :

3 bar

K<sub>1</sub> = 0,532

K<sub>2</sub> = 1

α = 0,67

p<sub>1</sub> = 0,33 MPa

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 289 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 A}{\pi}} = 19 \text{ mm}$$

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

3 bar

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego:

314,16 mm<sup>2</sup>

### 3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość wybranego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1) \cdot A$$

$$m_{rz} = 481,5 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

482 kg/h

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

$m_{rz} \geq m_{\text{ob}}$

warunek:

$$481,5 \geq 442,5$$

$m_{rz}$  większe od  $m_{\text{ob}}$

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymagania warunków UDT WUDT-UC-KW/04

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy DN25.

## 5.5.3 Naczynia wzbiornicze zamkniętego układu kotła

Dobór naczynia wzbiorniczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji:

Opracował:

Data opracowania:

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

1) $T_{max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	90 °C
2) $T_{min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	10 °C
3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]:	10 °C
4) Rodzaj czynnika w systemie:	woda
5) Pojemność zładu instalacji [m³]:	0,162 m³
6) $H_{ST}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:	5 m
7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	3,0 bar

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorniczego:

$$V_{exp, min} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [dm^3]$$

gdzie:

$V_{exp, min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorniczych [dm³],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm³],

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{max}$ ) [bar],

$p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

$5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec [dm³]

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [dm^3]$$

gdzie:

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],

$e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

$V_a$  - pojemność zładu instalacji [dm³]

Dane:

$$V_a = 162 \quad [dm^3]$$

$$e = 0,0356$$

$$\text{dla: } T_{max} = 90 \text{ °C}$$

$$T_{min} = 10 \text{ °C}$$

Wynik:

$$V_e = 5,8 \quad dm^3$$

rodzaj czynnika: woda

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [dm^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm³],

$e_u$  - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

$V_a$  - pojemność zładu instalacji [dm³]

Dane:

$$V_a = 162 \quad [dm^3]$$

$$e_u = 0,5 \quad [\%]$$

Wynik:

$$V_{WR} = 3,0 \quad dm^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_0 = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [bar]$$

gdzie:

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

$H_{ST}$  - wysokość statyczna instalacji [m],

$p_D$  - ciśnienie pary wodnej (dla  $T_{max} > 100^\circ C$ ) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 5 \quad [m]$$

$$p_D = 0 \quad [bar]$$

$$\text{dla: } T_{max} = 90 \text{ °C}$$

Wynik:

$$p_0 = 0,8 \quad bar$$

rodzaj czynnika: woda

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla  $T_{max}$ ).

$$p_e = PSV - ASV \quad [bar]$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{max}$ ) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 3,0 \quad [bar]$$

$$ASV = 0,5 \quad [bar]$$

Wynik:

$$p_e = 2,5 \quad bar$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiorniczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{max}$ ) [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$$p_e = 2,5 \quad [bar]$$

$$p_0 = 0,8 \quad [bar]$$

Wynik:

$$D_f = 2,06$$

#### 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e =$	5,8 [dm <sup>3</sup> ]
$V_{WR} =$	3,0 [dm <sup>3</sup> ]
$p_e =$	2,5 [bar]
$p_0 =$	0,8 [bar]

Wynik:

$V_{exp,min} \geq$	18,1 dm <sup>3</sup>
--------------------	----------------------

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

#### Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia zbiorcze typu:

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 25 dm<sup>3</sup>

#### 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp, min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$V_{exp,min} =$	18,1 [dm <sup>3</sup> ]	
$V_{nom} =$	25 [dm <sup>3</sup> ]	
	$V_{nom}$	większe od $V_{exp,min}$

#### Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

#### 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$V_e =$	5,8 [dm <sup>3</sup> ]
---------	------------------------

Wynik:

$d_{rw} =$	20 mm
------------	-------

#### 9. Parametry techniczne dobranych naczyń zbiorczych:

Dobrano:

<b>Reflex C 25 (3 bar)</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		25 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		3 bar
o nr artykułu:		8280300
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		30,5 kg
(naczynie w 100% pełne)		

#### 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ : 48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu:

w %: 38,4%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a min} \geq \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{V_{nom} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

$V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR}$  - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$V_{nom} =$	25,0 [dm <sup>3</sup> ]
$V_{WR} =$	3,0 [dm <sup>3</sup> ]
$p_0 =$	0,8 [bar]

Wynik:

$p_{a min} \geq$	1,05 bar
------------------	----------

#### 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$V_{nom} =$	25,0 [dm <sup>3</sup> ]
$p_0 =$	0,8 [bar]
$p_a =$	1,05 [bar]

Wynik:

$V_{WR} =$	3,0 dm <sup>3</sup>	w %:	12,0%
------------	---------------------	------	-------

#### 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:

$p_0 =$	0,8 bar
$p_a =$	1,05 bar
$p_e =$	2,5 bar
PSV=	3 bar

#### 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_e =$	0,8	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	1,0	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV=	3,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm

#### 14. Zestawienie dobranych elementów:

Typ:

25 [dm<sup>3</sup>]

Ilość:

1

## 5.5.4 Naczynia wzbiornicze zamkniętego układu obiegów

Dobór naczynia wzbiorniczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Parametry do doboru naczynia wzbiorniczego:

1) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:	90 $^{\circ}\text{C}$
2) $T_{\min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:	10 $^{\circ}\text{C}$
3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [ $^{\circ}\text{C}$ ]:	10 $^{\circ}\text{C}$
4) Rodzaj czynnika w systemie:	woda
5) Pojemność zładu instalacji [ $\text{m}^3$ ]:	2,490 $\text{m}^3$
6) $H_{ST}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:	5 m
7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	3,0 bar
Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorniczego:	

$$V_{\exp, \min} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$V_{\exp, \min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorniczych [ $\text{dm}^3$ ],  
 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ],  
 $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],  
 $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],  
 $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],  
 $5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec [ $\text{dm}^3$ ]

### 1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$V_a$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ],  
 $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,  
 $V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$V_a = 2490$  [ $\text{dm}^3$ ]  
 $e = 0,0356$  dla:  $T_{\max} = 90$   $^{\circ}\text{C}$   
 $T_{\min} = 10$   $^{\circ}\text{C}$

Wynik: rodzaj czynnika: woda

### 2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],  
 $e_u$  - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)  
 $V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$V_a = 2490$  [ $\text{dm}^3$ ]  
 $e_u = 0,5$  [%]

Wynik:

$V_{WR} = 12,5$   $\text{dm}^3$

### 3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_0 = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],  
 $H_{ST}$  - wysokość statyczna instalacji [m],  
 $p_D$  - ciśnienie pary wodnej (dla  $T_{\max} > 100^{\circ}\text{C}$ ) [bar],

Dane:

$H_{ST} = 5$  [m]  
 $p_D = 0$  [bar] dla:  $T_{\max} = 90$   $^{\circ}\text{C}$

Wynik: rodzaj czynnika: woda

$p_0 = 0,8$  bar

### 4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla $T_{\max}$ ).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],  
 $PSV$  - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],  
 $ASV$  - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$PSV = 3,0$  [bar]  
 $ASV = 0,5$  [bar]

Wynik:

$p_e = 2,5$  bar

### 5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiorniczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,  
 $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],  
 $p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,5$  [bar]  
 $p_0 = 0,8$  [bar]

Wynik:

$D_f = 2,06$

## 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$$\begin{aligned} V_e &= 88,7 \text{ [dm}^3\text{]} \\ V_{WR} &= 12,5 \text{ [dm}^3\text{]} \\ p_e &= 2,5 \text{ [bar]} \\ p_0 &= 0,8 \text{ [bar]} \end{aligned}$$

Wynik:

$$V_{exp,min} \geq 208,3 \text{ dm}^3$$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

## Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia zbiorcze typu:

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 300 dm<sup>3</sup>

## 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp,min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],  
 $V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$\begin{aligned} V_{exp,min} &= 208,3 \text{ [dm}^3\text{]} \\ V_{nom} &= 300 \text{ [dm}^3\text{]} \end{aligned}$$

$V_{nom}$       większe od       $V_{exp,min}$

## Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

## 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],  
 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_e = 88,7 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

## 9. Parametry techniczne dobranych naczyń zbiorczych:

Dobrano:

w ilości:

1 szt.

o pojemności nominalnej jednego naczynia: 300 litrów  
o ciśnieniu nominalnym PN: 6 bar  
o nr artykułu: 8215300  
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia: 327 kg  
(naczynie w 100% pełne)

## 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ :

48,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu:

w %:

44,0%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a,min} \geq \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{V_{nom} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a,min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],  
 $p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]  
 $V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]  
 $V_{WR}$  - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$\begin{aligned} V_{nom} &= 300,0 \text{ [dm}^3\text{]} \\ V_{WR} &= 12,5 \text{ [dm}^3\text{]} \\ p_0 &= 0,8 \text{ [bar]} \end{aligned}$$

Wynik:

$$p_{a,min} \geq 0,88 \text{ bar}$$

## 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$\begin{aligned} V_{nom} &= 300,0 \text{ [dm}^3\text{]} \\ p_0 &= 0,8 \text{ [bar]} \\ p_a &= 0,88 \text{ [bar]} \end{aligned}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 12,5 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%: } 4,2\%$$

## 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:

$$\begin{aligned} p_0 &= 0,8 \text{ bar} \\ p_a &= 0,88 \text{ bar} \\ p_e &= 2,5 \text{ bar} \\ PSV &= 3 \text{ bar} \end{aligned}$$

## 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	0,8	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	0,9	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	3,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm

## 14. Zestawienie dobranych elementów:

Typ:

Ilość:

300 dm3

1

## 5.6 Układ uzupełniania i uzdatniania

Należy zastosować system uzupełniania oraz uzdatniania wody w instalacji grzewczej.

Układ uzupełniania i uzdatniania wyposażono w:

- Kompaktowe urządzenie zmiękczające do uzdatniania wody napełniającej i uzupełniającej oraz przeciwdziałania osadzaniu się kamienia na źródle ciepła i w instalacji. Właściwości
  - sterowanie objętościowo-logiczne na podstawie prognozowania
  - elektroniczna głowica sterująca z podtrzymaniem pamięci w przypadku zaniku napięcia
  - zabezpieczenie antyprzelewowe chroniące przed zalaniem pomieszczenia w przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej
  - wyposażone w zawór by-pass z regulatorem twardości wody
  - alarm niskiego poziomu soli
  - działanie bezobsługowe
- Układ do uzupełniania i napełniania instalacji grzewczych
  - zawór odcinający
  - Filtr siatkowy
  - wodomierz
  - rozdzielacz systemów BA
  - filtr z płukaniem wstępnym
  - manometr
  - zawór zwrotny
  - połączenie elastyczne rozłączne

## 5.7 Regulacja instalacji

Regulacja hydrauliczna poszczególnych obiegów instalacji odbywać się będzie za pomocą zaworów równoważących znajdujących się za rozdzielaczem a także parametrów punktu pracy pomp obiegowych.

Po wykonaniu instalacji należy podać ją równoważeniu hydraulicznemu za pomocą zaworów równoważących zamontowanych na przewodach powrotnych oraz zaworów termostatyczny i powrotnych przygrzejnikowych.

## 5.8 Armatura

Zaprojektowano następującą armaturę:

### **ZAWORY ODCINAJĄCE KULOWE GWINTOWANE**

## **ZAWORY ODCINAJĄCE KULOWE KOŁNIERZOWE**

## **PRZEPUSTNICE KOŁNIERZOWE**

## **POMPY**

- OBIEG KOTŁA –  $h=1.91$  m  $Q=5,34$  m<sup>3</sup>/h dobrana na podstawie obliczeń
- OBIEG I –  $h=4.59$  m  $Q=4,6$  m<sup>3</sup>/h dobrana na podstawie obliczeń
- OBIEG II –  $h=1.76$  m  $Q=0,65$  m<sup>3</sup>/h dobrana na podstawie obliczeń
- OBIEG III –  $h=10,18$  m  $Q=2,71$  m<sup>3</sup>/h dobrana na podstawie archiwalnej dokumentacji oraz obliczeń oporów od źródła ciepła do ostatniego zaworu za rozdzielaczem
- OBIEG IV –  $h=4,92$  m  $Q=2,02$  m<sup>3</sup>/h dobrana na podstawie istniejącej pompy oraz obliczeń oporów od źródła ciepła do ostatniego zaworu za rozdzielaczem

Pompy należy zabezpieczyć zaworami odcinającymi, zwrotnym, filtrem siatkowym oraz wyposażyć w manometry zgodnie z rysunkami.

## **ZAWORY RÓWNOWAŻĄCE**

Zaprojektowane zawory charakteryzujące się:

- skośnym ułożeniem wrzeciona,
- płynną nastawą wstępną
- bezpośrednim odczytem nastawy
- wszystkie elementy funkcyjne na jednej stronie korpusu
- możliwość montażu na przewodzie zasilającym lub powrotnym
- korpus i głowica wykonane z brązu, wrzeciono i grzybek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelnienie grzybka zaworu, podwójna uszczelka typu o-ring
- dwa gwintowane króćce, w które można wkręcić kurki napełniające-oprózniające bądź króćce pomiarowe, otwory zaślepione korkami.

## **ZAWÓR TRÓJDROGOWY MIESZAJĄCY Z SIŁOWNIKIEM**

- OBIEG I – płynna regulacja  $k_{vs}=40$
- OBIEG II – płynna regulacja  $k_{vs}=10$
- OBIEG III – płynna regulacja  $k_{vs}=25$
- OBIEG IV – płynna regulacja  $k_{vs}=16$



## SPRZĘGŁO HYDRAULICZNE

- przepływ nominalny dla sprzęgła 10,7 m<sup>3</sup>/h DN80

## FILTROODMULNIK

## TERMOMETRY

## MANOMETRY

## FILTRY

## ODPOWIETRZNIKI

## ZAWORY SPUSTOWE

## ZAWORY ZWROTNE

### 5.9 Wentylacja pomieszczenia

Kubatura pomieszczenia wymagana							
	wskaźnik z WT	powierzchnia	wysokość	kubatura	max moc z pomieszczenia	Warunek	max moc z kotłowni
typ B – z odprowadzeniem spalin	4,65 kW/m <sup>3</sup>	23,12 m <sup>2</sup>	3,95 m	91,32 m <sup>3</sup>	424,66kW	spełniony	243,20kW

W pomieszczeniu wentylacja odbywać się będzie grawitacyjnie. Nawiew powietrza do spalania przewiduje się z pomieszczenia kotłowni.

Wymagana ilość powietrza do spalania DLA PROPANU						
Ilość Propanu	Ilość tlenu do spalania	Ilość tlenu	ilość tlenu w powietrzu	ilość powietrza	Nadmiar powietrza do spalania	Całkowita ilość powietrza do spalania
9,52 m <sup>3</sup> /h	5,00m <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	47,58 m <sup>3</sup> /h	0,21 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	226,58 m <sup>3</sup> /h	15%	260,57 m <sup>3</sup> /h

Wymagana ilość powietrza do spalania DLA Metanu GZ50 - gaz ziemny						
Ilość GZ50	Ilość tlenu do spalania	Ilość tlenu	ilość tlenu w powietrzu	ilość powietrza	Nadmiar powietrza do spalania	Całkowita ilość powietrza do spalania
25,75 m <sup>3</sup> /h	2,00m <sup>3</sup> O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> /C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	51,50 m <sup>3</sup> /h	0,21 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	245,24 m <sup>3</sup> /h	15%	282,03 m <sup>3</sup> /h

NAWIEW z wymaganej ilości powietrza do spalania							
max prędkość na kanale	Powierzchnia wymagana netto	Stopień netto	Powierzchnia wymagana brutto	Warunek	Powierzchnia rzeczywista	szerokość nawiewu	Wysokość nawiewu
2,00 m/s	0,04 m2	70%	615 cm2	spełniony	1 650 cm2	55,00 cm	30,00 cm

NAWIEW z Warunków technicznych							
wskaźnik	Powierzchnia wymagana > 300cm2	Warunek	Powierzchnia rzeczywista netto	Stopień netto	szerokość nawiewu	Wysokość nawiewu	Ilość kratak
4,65 cm2/kW	1 130,88 cm2	spełniony	1 155,00 cm2	70%	55,00 cm	30,00 cm	1 szt

WYWIEW							
wskaźnik	Powierzchnia wymagana >200cm2	Warunek	Powierzchnia rzeczywista	Stopień osiatkowania	szerokość nawiewu brutto	Wysokość nawiewu brutto	Ilość kratak
50 %nawiewu	577,50 cm2	spełniony	700,00 cm2	70%	20,00 cm	25,00 cm	2 szt

Jedną wyrzutnię oraz czerpnię należy zlokalizować na poziomie podłogi umożliwiając wypływ gaz na zewnątrz.

## 5.10 System powietrzno spalinowy

Na potrzeby każdego kotła projektuje się osobny system spalinowy. Złożony z:

1. Rura 1000 160 - 21 szt.
2. Rura dystansowa 500 160 - 4 szt.
3. Płyta dachowa z kołnierzem 160 - 2 szt.
4. Stopka do kolan 160-200 - 2 szt.
5. Kolano z wyczystką 160 - 2 szt.
6. Króciec pomiarowy 25 - 2 szt.
5. Kolano 93 z podstawą 160 - 2 szt.

UWAGA: Przed ostatecznym zamówieniem należy zweryfikować elementy.

Przewód prowadzony przez pozostałe kondygnacje musi mieć obudowę EIS60.

Do spalania przewiduje się powietrze z pomieszczenia.

## 5.11 Neutralizator

Projektuje się grawitacyjny neutralizator kondensatu do kotłów o mocy 300 kW

## 5.12 Wytyczne montażowe

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie szczelności oraz płukaniu.

Ciśnienie próby powinno wynosić 6 bar, a temperatura otoczenia winna być dodatnia oraz należy utrzymywać stałą temperaturę wody.

Szczelność rurociągów należy sprawdzać na zimno oraz w stanie gorącym. Na 24 godziny przed rozpoczęciem badań szczelności należy instalację napełnić wodą zimną i dokładnie odpowietrzyć. Instalacja winna być odłączona od źródła ciepła, naczynia wzbiorniczego oraz zaworu bezpieczeństwa. Zmiana temperatury wody o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5-1,0 Bara. Po podniesieniu ciśnienia do ciśnienia próby przeprowadzić I etap badania wstępnego o czasie około 30 min. Nie powinno być roszeń przecieków i spadku ciśnienia większego od 0,6 Bara. Po pozytywnych w/w badaniach wstępnych przeprowadzić badanie główne – w czasie 120 min. Nie może być roszczenia, przecieków i spadku większego niż 0,2 Bara.

Po pozytywnych badaniach na zimno należy przeprowadzić badania szczelności na gorąco. Próby te wykonać po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego. Przed przystąpieniem do tych badań budynek powinien być ogrzewany w czasie, co najmniej 72 godzin. Jeżeli instalacja nie wykazuje żadnych przecieków, a po schłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń ani trwałych odkształceń wynik uznaje się za pozytywny. Wszystkie próby należy potwierdzić pisemnie.

Zawory termostatyczne należy montować tak, aby czujniki głowic były omywane powietrzem o temperaturze, jak najbardziej zbliżonej do temperatury reprezentatywnej pomieszczenia. Niedopuszczalne jest zabudowywanie lub zasłanianie zasłoną głowicy termostatycznej wraz z grzejnikiem.

Na czas płukania zawory muszą znajdować się w stanie całkowitego otwarcia, a zawory termostatyczne powinny mieć nałożone kapturki ochronne zamiast głowic termostatycznych. Instalacja musi być szczególnie dobrze wypłukana, gdyż nowoczesna armatura jest bardzo wrażliwa na zanieczyszczenia. Przed próbą na gorąco należy nastawić nastawy wstępne w zaworach termostatycznych zgodnie z wielkościami podanymi w niniejszym projekcie.

Głowice montować do zaworów bezpośrednio przed ostatecznym odbiorem. Wskazane jest montować głowice zablokowane na wartość zadaną i zabezpieczone przed kradzieżą.

Podczas eksploatacji – celem zapewnienia jak największej trwałości instalacji – należy przestrzegać następujących zasad:

- przestrzegać szczelności instalacji
- nie zmieniać armatury
- nie opróżniać instalacji z wody (oprócz sytuacji awaryjnych)

- maksymalne ciśnienie i temperatura nie mogą przekraczać wartości dopuszczalnych dla najłagodniejszych elementów instalacji (nie dopuszczać do wysokich temperatur wody grzejnej)
- urządzenia i instalację utrzymywać w należytej czystości. Do czyszczenia nie należy używać ostrych szmatek, szczotek, proszków, rozpuszczalników płynów i aerozoli aktywnych chemicznie

### 5.13 Powiązanie instalacji z siecią zewnętrzną

Instalacja zasilana z projektowanej instalacji gazowej

### 5.14 Warunki ochrony przeciwpożarowej

#### 5.14.1 Wysokość:

do 12 m - budynek niski (N).

#### 5.14.2 Liczba kondygnacji

2 (kotłownia usytuowana jest na parterze budynku).

#### 5.14.3 Warunki usytuowania:

Kotłownia oddzielona jest od pozostałej części budynku ścianami i stropem oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 60 oraz drzwiami EI 30. Przy ścianach oddzielenia przeciwpożarowego zachowane są pionowe pasy z materiałów niepalnych o szerokości 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60.

Od strony zachodniej sąsiedni budynek znajduje się w odległości ponad 8 m od przedmiotowej kotłowni.

#### 5.14.4 Kategoria zagrożenia ludzi, maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej:

Kotłownia zaliczona do strefy pożarowej PM o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

#### 5.14.5 Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

Nie występuje.

#### 5.14.6 Klasa odporności pożarowej:

Budynek zaprojektowany jest w klasie „D”.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewnętrzna	Ściana wewnętrzna	Przekrycie dachu
1	2	3	4	5	6	7
„D”	<b>R 30</b>	<b>(-)</b>	<b>REI 30</b>	<b>EI 30</b>	<b>(-)</b>	<b>(-)</b>

Elementy budynku wykonane są z materiałów nierozprzestrzeniających ognia.

#### 5.14.7 Podział obiektu budowlanego na strefy pożarowe:

Kotłownia objęta opracowaniem stanowi strefę pożarową PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup>, o powierzchni strefy 32,6 m<sup>2</sup>, przy dopuszczalnej 10 000 m<sup>2</sup>.

Oddzielona jest od budynku nieobjętego opracowaniem ścianami i stropem oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 60 oraz drzwiami EI 30. Przy ścianach oddzielenia przeciwpożarowego zachowane są pionowe pasy z materiałów niepalnych o szerokości 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60.

Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczone są do klasy odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

***Wymagania z zakresu Polskiej Normy PN-B-02431-1 i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:***

Kotłownia o mocy powyżej 60 kW do 2000 kW:

- Kotłownia zlokalizowana na najniższej nadziemnej kondygnacji budynku, w pomieszczeniu specjalnie wydzielonym i przewidzianym wyłącznie do zainstalowania kotłów wraz z niezbędnym wyposażeniem związanym z ich eksploatacją. Pomieszczenie ma co najmniej jedną ścianę zewnętrzną,
- Położenie komina: jak najbliżej kotłów, przy ścianach wewnętrznych,
- Kotłownia zabezpieczona przed wnikaniem wód gruntowych,
- Wejście do kotłowni ma oświetlenie naturalne.
- Podłoga wykonana z materiałów niepalnych,
- Drzwi wejściowe do kotłowni są niepalne i są otwierane na zewnątrz kotłowni. Drzwi od wewnątrz pomieszczenia mają zamknięcia bezklamkowe, otwierające się z kotłowni pod naciskiem,
- Strop nad kotłownią jest gazoszczelny z izolacją cieplną i przeciwdźwiękową o klasie odporności ogniowej REI 60,
- Kotłownia ma oświetlenie naturalne możliwe od przodu kotłów, a powierzchnia okien jest nie mniejsza niż 1:15 w stosunku do powierzchni podłogi kotłowni. Co najmniej 50% powierzchni okien ma możliwość otwierania. Kotłownia wyposażona jest w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65.
- Pomieszczenie ma wysokość co najmniej 2,2 m,
- W pomieszczeniu zabrania się instalowania urządzeń przeznaczonych do pomiaru zużycia gazu,
- W pomieszczeniu należy stosować urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu,

- W kotłowni powinien znajdować się sygnalizator akustyczny informujący użytkowników budynku o przekroczeniu założonego, dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem. Zaleca się połączenie sygnalizatora akustycznego z układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni.

#### 5.14.8 Warunki ewakuacji:

Długość przejść ewakuacyjnych w strefie pożarowej PM nie przekracza 100 m.

Przejście ewakuacyjne nie prowadzi łącznie przez więcej niż 3 pomieszczenia.

Szerokość przejść ewakuacyjnych wynosi min. 0,9 m, a w przypadku przejść służących do ewakuacji do 3 osób nie mniej niż 0,8 m.

Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z kotłowni wynosi nie mniej niż 0,9 m.

#### 5.14.9 Inne ważne dane:

Wyposażyć kotłownię w podręczny sprzęt gaśniczy, co najmniej jedna jednostka masy środka gaśniczego (2 kg lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach powinna przypadać na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej PM do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

W kotłowni zastosowano system detekcji oraz sygnalizacji wycieku gazu – wg. Części instalacji gazowej.

### 5.15 Wytyczne branż towarzyszących

#### 5.15.1 Branża budowlana

Należy wykonać fundamenty pod urządzenia o wysokości min. 5 cm. Podłogę należy wykonać ze spadkiem w kierunku kratki odpływowej. Kratkę należy zamontować w wykonaniu ze stali nierdzewnej a następnie podłączyć do istniejącej studni schładzającej. Studnię należy oczyścić i zabezpieczyć hydroizolacją a także wymienić właz rewizyjny. Pod zawory bezpieczeństwa, zawory spustowe, antyskażeniowe BA, oraz filtry z płukaniem wstecznym należy wykonać podejścia kanalizacyjne z żeliwa. Nie należy podłączać króćców spustowych od kanalizacji na sztywno. Połączenie od kratki do studni należy wykonać z rur żeliwnych. Ze względu na zastosowanie gazu cięższego od powietrza studnię należy zaślepić oraz zamontować w niej czujnik propanu. Woda ze studni powinna być odpompowywana za pomocą wkładanej zatapialnej pompy.

#### **DRZWI**

Wszystkie drzwi wewnętrzne należy podnieść do poziomu posadzki oraz wymienić na EI 30 gazoszczelne lub zastosować 10 cm próg.

Drzwi zewnętrzne należy wymienić na 90x200 otwierane pod naciskiem od wewnątrz.

## **POSADZKA**

Całą posadzkę należy skuć a następnie podnieść do poziomu terenu zewnętrznego. Obniżenia należy wyrównać. Posadzkę należy wykonać jako szczelną przed przedostawaniem się ewentualnych wycieków gazu. Izolację należy zawinąć na ściany do wysokości min. 10 cm. Jako warstwę wykończeniową posadzki należy ułożyć gres. Posadzkę należy zdylać od ścian oraz fundamentu.

## **FUNDAMENT**

Fundamenty pod urządzenia należy wykonać jako żelbetowy monolityczny o wysokości 5 cm. Jako warstwę wykończeniową ułożyć gres. Fundament należy zdylać od posadzki oraz ścian.

## **ŚCIANY I SUFIT**

Drzwi do starego magazynu paliwa należy zamurować do REI60 a następnie otynkować dwustronnie. Wszystkie Ściany oraz sufit należy pomalować łatwo zmywalną farbą. Na ścianie zewnętrznej należ

## **WYKONANIE WPUSTU PODŁOGOWEGO**

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać wpust podłogowy.

### **5.15.2 Branża elektryczna**

Wykonawca podłączy urządzenia zgodnie z opracowaniem elektrycznym (wg. Osobnego opracowania)

Pomieszczenie kotłowni oraz pomieszczenia towarzyszące powinny mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną i być wyposażone w dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu w pomieszczeniu. Wyłącznik ten należy oznakować w sposób trwały i łatwo czytelny. Uruchomienie kotła, po włączeniu tego wyłącznika, następuje w normalnej procedurze uruchomienia kotłowni, korzystając z włączników w kotłowni.

W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne i gniazdko narzędziowe 220 V. Przewody elektryczne należy prowadzić poniżej przewodów gazowych.

Instalacje oraz armaturę wykonaną z metalu oraz inne urządzenia instalacji grzewczej wykonane z materiałów nieprzewodzących prądu należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi. Instalację wodociągową wykonaną z materiałów przewodzących prąd elektryczny, należy przed i za wodomierzem połączyć przewodem metalowym, zgodnie z Polską normą dotyczącą uziemień i przewodów ochronnych. W instalacjach elektrycznych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Przewody z tworzywa chronić przed elektrycznością statyczną.

Wszystkie instalacje wychodzące ponad dach (w szczególności przewody spalinowe) należy objąć ochroną odgromową.

Instalację elektryczną prowadzić nad przewodami gazowymi.

## 5.16 Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem montażu wykonawca powinien sprawdzić wszystkie wymiary w rzeczywistości, w przypadku rozbieżności należy się skontaktować z jednostką projektową i wyjaśnić.

Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próby ciśnieniowe zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót oraz wytycznymi producenta.

Do prawidłowego działania instalacji niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń, a w szczególności czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji i uzupełnianie ubytków, oraz sprawdzanie urządzeń zabezpieczających i poddawanie ich okresowym przeglądom i konserwacji. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

Wszystkie prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II" - "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz z obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. jak i zgodnie z wytycznymi producenta.

Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać co najmniej takie same parametry i cechy jakościowo-użytkowe jak zaprojektowane w niniejszym opracowaniu. Wszelkie zmiany parametrów urządzeń zawartych w projekcie muszą być uzgodnione z autorem projektu.

Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów

Z uwagi na to, że montaż instalacji obejmuje obiekty będące w eksploatacji, każde wejście na obiekt w celu rozpoczęcia robót winno być wcześniej uzgodnione z właścicielem i użytkownikiem obiektu.

Wprowadzenie każdej równoważności oraz zmiany w projekcie powinno być potwierdzone wymaganymi certyfikatami, kartami katalogowymi, Dokumentacją Techniczno Ruchową. W wyżej wymienione dokumenty z wyszczególnionymi parametrami porównania powinny być przedstawione oraz uzyskać akceptację projektanta. Po zastosowaniu elementów równoważnych wykonawca powinien na własny koszt wykonać projekt zamienny potwierdzający słuszność proponowanego rozwiązania.



Wprowadzenie każdej równoważności oraz zmiany w projekcie powinno być potwierdzone wymaganymi certyfikatami, kartami katalogowymi, Dokumentacją Techniczno Ruchową. W wyżej wymienione dokumenty z wyszczególnionymi parametrami porównania powinny być przedstawione oraz uzyskać akceptację projektanta. Po zastosowaniu elementów równoważnych wykonawca powinien na własny koszt wykonać projekt zamienny potwierdzający słuszność proponowanego rozwiązania. Instalacje muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, wytycznymi producentów systemów i urządzeń, Warunkami techn. wykonania i odbioru robót budowlanych, część E. Roboty instalacyjne sanitarne: zeszyt E1, E2, E3, E4, E5, E6 /Instytut Techniki Budowlanej).

Zabezpieczenia instalacji grzewczych wykonać zgodnie z PN-EN 12828:2006 oraz obowiązującymi wymaganiami UDT.

## 6. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO-INSTALACYJNE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ

### 6.1 Charakterystyka Propanu

Gaz płynny propan zakwalifikowany został do materiałów niebezpiecznych w klasie II i klasie wybuchowości IIA o gęstości względem powietrza 1,56 i granicy wybuchowości 2,1-10,0% wg. PN-99/C-96008. Mieszanina propanowo-powietrzna może być niebezpieczna w tym zakresie przy normalnych wartościach ciśnienia i temperatury.

W fazie ciekłej jest to ciecz bezbarwna o wadze w przybliżeniu stanowiącej połowę wagi wody o tej samej objętości.

Gaz płynny jest gazem bezwonny, lekko narkotycznym, ze względów bezpieczeństwa nawanianym poprzez dodanie merkaptanów lub siarczku metylu. Nawanianie pozwala na wykrycie obecności gazu przy koncentracji równej jednej piątej granicy zapłonu tj. około 0,4% gazu w powietrzu.

Intensywność parowania płynnego propanu powoduje powstanie efektu schładzania otaczającego powietrza i w konsekwencji kondensację wilgoci w rejonie ewentualnych wycieków.

### 6.2 Zagadnienia ochrony środowiska

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik przeprowadzonych prób szczelności instalacji.

## 6.3 Rozwiązania techniczne i sposób funkcjonowania urządzeń

### 6.3.1 Opis rozwiązania

Należy wykonać instalację gazową od projektowanej szafki do projektowanych kotłów gazowych. Projektowany kocioł zostanie zlokalizowane wewnątrz budynku. W projektowanej szafce gazowej należy zamontować:

- Reduktor
- punkt pomiarowy
- kurek główny
- manometr
- zawór klapowy, sterowany z systemu detekcji

Projektowany obiekt zasilany będzie w gaz z projektowanych zbiorników na Propan poprzez projektowane przyłącze.

### 6.3.2 Przewody

Przewody należy wykonać jako stalowe przeznaczone do instalacji gazowej

### 6.3.3 Armatura

Na przewodach od skrzynki gazowej do kotłów zaprojektowano następującą armaturę:

- Filtry gazu
- Zawory odcinające
- Kompensatory drgań

### 6.3.4 System detekcji

Projektuje się system detekcji gazu płynnego PROPAN. Składający się z:

- detektor gazu propan
- moduł alarmowy do kontroli zasilania detektorów gazu do stosowania w aktywnym systemie bezpieczeństwa z możliwością sterowania sygnalizatorem akustyczno optycznym 12V z napisem informacyjnym

Cechy urządzenia:

- zasilanie poszczególnych detektorów;
- kontrola stanu połączenia przewodowego z detektorami (sygnalizuje przerwanie dowolnej żyły);
- sygnalizacja optyczna i pamięć stanów alarmowych każdego detektora oraz wyjść sterujących;
- wyjście alarmowe

- wyjście stykowe "AWARIA" (galwanicznie odseparowane) – informuje o stanie awaryjnym modułu lub braku zasilania;
- zasilanie 12V= dodatkowych urządzeń zewnętrznych (niskoprądowe);
- wyjście wysokoprądowe 12V= do sterowania zaworem odcinającym (z kontrolą podłączenia).
- sygnalizator akustyczno-optyczny 12 V z napisem informacyjnym IP44
- zawór elektromagnetyczny

### 6.3.5 Wytyczne montażowe

Armaturę gazową należy montować na sztywno z instalacją gazową. Na przewodzie zasilającym poszczególne odbiorniki gazu w odległości max 1m licząc w rozwinięciu przewodu należy zamontować kurek odcinający. Przed odbiornikiem gazu należy zainstalować filtr gazu.

Roboty montażowe mogą być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych gazowych.

Przewody będą przymocowane do ścian za pomocą obejm w odległościach co 1,50 m – dla odcinków pionowych obejmę montować w odległościach co 2,5 – 3,0 m. Ostatnia obejmę musi się znajdować w odległości 0,5 m od odbiornika gazu.

Należy zachować odległości między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami innych instalacji umożliwiające bezproblemowe wykonywanie prac konserwacyjnych w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich przeprowadzania. Dla poziomych odcinków instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m poniżej innych przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2 cm.

## 6.4 Powiązanie instalacji z siecią zewnętrzną

Instalacja zasilana z projektowanych zbiorników.

## 6.5 Założenia przyjęte do obliczeń

- kocioł gazowy kondensacyjny stojący 125 kW szt. 2
- zasilanie gazem Propan – sprawdzono dla Metanu.

## 6.6 Punkty pomiarowe

Projektuje się punkt pomiarowy z gazomierzem miechowym. Skrzynka z gazomierzem zlokalizowana na elewacji.

## 6.7 Próby

Należy przed przekazaniem instalacji do użytkowania przeprowadzić główną próbę szczelności. Główną próbę szczelności przeprowadza się odrębnie dla części instalacji za gazomierzem. Próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
- 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej. Do obowiązków właściciela budynku w zakresie utrzymania właściwego stanu technicznego instalacji gazowej należy:

- zapewnienie nadzoru nad wykonywaniem głównej próby szczelności,
- zapewnienie nadzoru nad realizacją robót konserwacyjnych, napraw i wymian oraz nadzoru nad wykonawstwem usług związanych z realizacją zaleceń wynikających z okresowych kontroli w lokalach,
- w przypadku stwierdzenia w toku kontroli okresowej występowania zagrożenia bezpieczeństwa użytkowników – wyłączenie z użytkowania instalacji lub jej części,
- występowanie do dostawcy gazu w przypadku konieczności jej napełnienia gazem,
- zapewnienie realizacji zaleceń pokontrolnych wydawanych przez upoważnione organy,

w przypadku wystąpienia ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa użytkowników lokali przeprowadzenie kontroli stanu technicznego instalacji, zawiadamianie dostawcy gazu w każdym przypadku stwierdzenia uszkodzenia szafki, w której umieszczono kurek główny gazowy.

## 6.8 Uruchomienie instalacji gazowej

Po przeprowadzeniu odbioru technicznego instalacja gazowa może być podłączona do przyłącza i uruchomiona przez dostawcę gazu. Czynności, które poprzedzić muszą napełnienie instalacji gazem z sieci są następujące:

- budowa przyłącza gazowego
- napełnienie przyłącza gazem,
- zainstalowanie gazomierzy i wszystkich urządzeń odbierających gaz.

Uruchomienie polega na doprowadzeniu gazu do wszystkich odcinków instalacji oraz urządzeń gazowych. Bezpośrednio przed uruchomieniem instalacji należy sprawdzić zamknięcie wszystkich zaworów i kurków. Ponieważ dopływ gazu do instalacji związany jest z możliwością powstania mieszanki wybuchowej, należy przeprowadzić odpowietrzenie instalacji. Odprowadzenie mieszaniny gazu z powietrzem należy wykonać na zewnątrz budynku poprzez podłączony do przewodu wąż gumowy rozpoczynając od najwyższych kondygnacji. Dopuszczalne jest, aby krótkie odcinki instalacji, takie jak podłączenia urządzeń gazowych

## 6.9 Zagadnienia bhp

Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Budownictwa i PMB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Podczas prac montażowych zwracać uwagę na właściwą organizację stanowisk roboczych, posługiwanie się sprawnymi technicznie narzędziami oraz prawidłowe wykonywanie transportu materiałów i urządzeń. Stanowiska pracy powinny być uporządkowane i dobrze oświetlone. Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przestrzegania przepisów BHP.

## 6.10 Zagadnienia przeciwpożarowe

Podczas robót przestrzegać przepisów przeciwpożarowych w tym Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przy używaniu farb zawierających lotne rozpuszczalniki organiczne, używaniu materiałów palnych, wybuchowych lub innych materiałów o podobnych właściwościach należy:

- usunąć wszystkie otwarte źródła ognia na odległość co najmniej 30 m
- wyłączyć instalację elektryczną, a w razie potrzeby oświetlenia - stosować światło w szczelnej oprawie z punktem zasilania (gniazdem) znajdującym się poza pomieszczeniem, gdzie są wykonywane roboty
- przeciwdziałać możliwości wejścia osób z zapalonym papierosem do pomieszczenia, w którym jest wykonywana praca,
- nie rzucać narzędzi metalowych.

W rejonie robót spawalniczych i cięcia metali gazem lub tarczami szybkoobrotowymi elementy łatwopalne i rozprzestrzeniające ogień należy osłonic przeponami niepalnymi z izolacją termiczną. W rejonie prowadzonych w/w prac przygotować sprawną gaśnicę p. poż. o masie środka gaśniczego min 2 kg typu płynowego lub pianowego, śniegowego, proszkowego czy halogenowego.

Podczas robót malarskich i antykorozyjnych zwrócić szczególną uwagę, aby nie dopuścić do zapalenia się używanych substancji i ich oparów, oraz podczas prac związanych z odpowietrzaniem i zagazowaniem

instalacji. Gaz ziemny jest substancją skrajnie łatwopalną i w odpowiednich stężeniach – wybuchową. Wybuchowość występuje w stężeniach 5÷15 %

W przypadku pożaru gazu ziemnego należy:

- w terenie otwartym – odciąć dopływ gazu i pozwolić się wypalić,
- w pomieszczeniu zamkniętym – odciąć dopływ gazu a ogień gasić gaśnicą proszkową lub śniegową.
- W razie niekontrolowanego wycieku gazu należy:
- zawiadomić otoczenie o awarii,
- usunąć z obszaru zagrożenia wszystkie osoby postronne,
- wezwać straż pożarną i policję.

## 7. ROZWIĄZANIA BUDOWLANO-INSTALACYJNE ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZOWEJ

### 7.11. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA URZĄDZEŃ

#### 6.10.1 Opis rozwiązania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji zbiornikowej na gaz płynny propan. Zakresem swym opracowanie obejmuje szczegółowe rozwiązania techniczno-technologiczne umożliwiające prawidłowy montaż urządzeń i rurociągów. Ponadto w opracowaniu ujęto wytyczne eksploatacyjne umożliwiające prawidłowe i bezpieczne użytkowanie parku zbiornikowego. Opracowanie jest zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami branżowymi i jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektuje się dwa zbiorniki podziemne, każdy o pojemności 6,4 m<sup>3</sup> zlokalizowane przy północno-wschodniej części działki. Ze względu na wielkość zapotrzebowania na fazę gazową nie projektuje się odparownika – odparowanie gazu samoczynne jest wystarczające przy założonym zapotrzebowaniu.

#### 6.10.2 Strefy zagrożenia wybuchem

Strefy zagrożenia wybuchem dla zbiornika podziemnego wynoszą 1,5 m od wszystkich króćców.

Odległość bezpieczeństwa liczona od ścianki zbiornika wynosi 3 m.

#### 6.10.3 Zbiorniki LPG

Zbiorniki na gaz płynny jest stalowym walczykiem ciśnieniowym wykonanym według projektu konstrukcyjnego zatwierdzonego przez UDT dostarczanym jako prefabrykowane. Ciśnienie robocze wynosi 1,56 MPa, a temperatura obliczeniowa -20+40°C. Zbiornik pokryty jest powłoką antykorozyjną. Zbiorniki muszą zostać zabezpieczone przez ochronę Katodową. odbijającym promieniowanie słoneczne. Wyposażony jest przez wytwórcę w następującą armaturę:

- zawory bezpieczeństwa obliczone na warunki pożarowe
- poziomowskaz pływakowy
- zawór poboru fazy gazowej z rurką maksymalnego napełnienia i manometrem tarczowym

Armatura zamontowana na zbiorniku powinna posiadać aktualne atesty dopuszczające jej stosowanie w instalacjach gazu płynnego. W przypadku braku wymaganej armatura należy w nią doposażyć zbiornik. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji powinien zostać odebrany w ruchu przez Inspektora Dozoru Technicznego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami poddany powinien być okresowej rewizji wewnętrznej, oględzinom zewnętrznym, a także przeprowadzane powinny zostać badania zaworu bezpieczeństwa.

Zbiorniki zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalizuje się w odległości 7,5 m od zewnętrznej krawędzi ściany najbliższego budynku

#### 6.10.4 Ochrona katodowa

Przewiduje się wykonanie ochrony katodowej zbiorników poprzez montaż galwanicznych anod magnezowych. Ochrona katodowa jest aktywną metodą elektrochemiczną charakteryzującą się bezpośrednim oddziaływaniem na mechanizm i kinetykę procesów korozyjnych. Osiąga się to przez zmianę potencjału zabezpieczanej powierzchni zbiornika w kierunku ujemnym.

Taka zmiana potencjału, zwaną polaryzacją katodową uzyskuje się poprzez:

- dołączenie do stalowej konstrukcji zbiornika anod galwanicznych (protektorów) wykonanych z metalu o bardziej ujemnym potencjale, najczęściej stopów magnezu, cynku lub glinu,
- polaryzację konstrukcji zbiornika prądem stałym z zewnętrznego źródła prądu. Ten sposób wymaga umieszczenia w pobliżu zbiornika pomocniczej anody (lub kilku anod) podłączonych do dodatniego bieguna źródła prądu stałego, podczas gdy sam zbiornik podłączony jest do bieguna ujemnego.

**Zbiorniki należy dostarczać z kompletnym systemem zabezpieczenia.**

#### 6.10.5 Zespół redukcyjny I stopnia

W celu zredukowania ciśnienia do średniego projektuje się zestaw redukcyjny I stopnia z reduktorem.

min. zakres: maksymalne ciśnienie wlot 18 bar, Ciś wylot 0,3 - 2 bar

#### 6.10.6 Reduktor II stopnia

W celu zredukowania ciśnienia do niskiego, w szafce przed budynkiem projektuje się reduktor II stopnia z reduktorem. Reduktor należy umieścić np. w prefabrykowanej skrzynce łącznie z gazomierzem oraz filtrem a także zaworami odcinającym w tym klapowym wyzwalanym z systemu bezpieczeństwa. Szafkę

należy zamocować na wysokości min. 0.5 m nad poziomem terenu w odległości min. 0,5 m od otworów drzwiowych i okiennych. Drzwiczki szafki zamykane powinny być na zamek, w dolnej i górnej części powinny mieć otwory wentylacyjne a w środkowej części żółty pas z napisem GAZ.

### 6.10.7 Rurociągi i armatura

Rurociągi wysokiego i średniego ciśnienia w części naziemnej należy wykonać z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych wyłącznie przy połączeniach z armaturą. Jako uszczelnienie należy używać taśmy teflonowej do gazu. W części podziemnej (przyłączy) doprowadzającej gaz w fazie lotnej od instalacji zbiornikowej do zewnętrznej ściany budynku HDPE SDR 11. Połączenie części stalowej z PE za pośrednictwem złączki PE / Stal. Przewody gazowe PE łączone na kształtki polietylenowe elektrooporowe klasy PE80.

Rury i kształtki muszą posiadać atest dopuszczający do stosowania w gazownictwie. Do budowy sieci gazowej lub przyłączy powinny być zastosowane rury z polietylenu o średniej gęstości PE MD powyżej 930kg/m<sup>3</sup>. Kształtki z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (940 do 960kg/m<sup>3</sup>).

W odległości 1,5 m przed szafką następuje zmiana materiału rury PE na rurę stalową, czarną bez szwu typ B wg PN-80/H-7420 łączonej za pomocą spawania. Powyższą zmianę wykonuje się za pomocą złączki adaptacyjnej rurowej PE/stal. Odcinki z rur stalowych powinny być izolowane izolacją. Odcinek rurociągu ponad terenem zabezpieczyć rurą osłonową.

Na całej długości przyłącza należy ułożyć przewód miedziany w izolacji DY grubości 1,5 mm<sup>2</sup>, umocowany do rury taśmą samoprzylepną. Końce przewodu zamocować do śruby uchwyty mocującego sztycę. Szafka kurka głównego spełnia również rolę punktu pomiaru potencjału.

Trasę przyłącza należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 6.11 Wytyczne montażowe

### 6.11.1 Zbiorniki

Zbiorniki powinny być posadowione na podstawie betonowej. Park zbiorników powinien być zabezpieczony ogrodzeniem ograniczającym dostęp osobom 3-cim do urządzeń.

Napełnianie zbiornika odbywa się okresowo z cysterny samochodowej za pomocą elastycznego przewodu ciśnieniowego. Max. stopień napełnienia zbiornika nie może przekroczyć 85% całkowitej jego objętości. Podczas przeładunku gazu należy zachować szczególne środki ostrożności zgodnie z instrukcją załadunku.

### 6.11.2 Roboty ziemne

Wykop pod przyłączy gazowe winien mieć głębokość 0,8 m i szerokość minimum 0,25 m, dno wykopu powinno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod gazociąg winna być dokonana podsypka z piasku min. 5 cm, a nad gazociąg nadsypka z piasku 10 cm. Po oczyszczeniu i



wyrównaniu dna wykopu, dokonaniu podsypki, ułożeniu gazociągu należy dokonać nadsypki z piasku zaczynając obsypywać boki rury a następnie częściowo zasypać wykop pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30 - 40 cm nad gazociągiem, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 0,15 m i ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,1 - 0,2 m a następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc występowania połączeń rur. Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić 0,8m

### 6.11.3 Montaż przyłącza PE

Przewiduje się przyłącze z rur polietylenowych HDPE SDR11, łączonych metodą kształtek elektrooporowych, zmiana kierunku trasy jest dopuszczalna przy wykorzystaniu kształtek prefabrykowanych.

Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiorników gazu. Ze względu na dość dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie z uwzględnieniem kompensacji wydłużeń cieplnych. Podejścia przyłącza do budynku i instalacji zbiornikowej należy zrealizować z rur stalowych bez szwu kl. R lub R35, łączonych przez spawanie. Instalacja musi być wyposażona w zawór odcinający, umieszczony w typowej szafce gazowej. Szafkę należy zlokalizować na zewnętrznej ścianie budynku w odl. 0,5 m od otworów budowlanych. Ponadto w szafce należy zamontować reduktor II stopnia.

### 6.11.4 Próby szczelności i warunki odbioru

Próbie szczelności należy przeprowadzić w oparciu o kryteria ujęte w normie PN-92/M-34503. Próbie szczelności wysokociśnieniowej części instalacji (od zbiornika do reduktora I stopnia) należy przeprowadzić gazem obojętnym na ciśnienie 1,56 MPa. Próbie szczelności przyłącza wykonuje się na ciśnienie próbne 0,4 MPa, medium próbne - gaz obojętny, czas trwania próby dla pojedynczych przyłączy - jedna godzina. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia w czasie trwania próby. Zabrania się przeprowadzania wodnych prób szczelności rurociągów fazy gazowej. Diagramy i protokoły z przeprowadzonych prób szczelności stanowią część dokumentacji powykonawczej.

### 6.11.5 Rozruch instalacji

Uruchomienia instalacji należy dokonywać zgodnie z instrukcją eksploatacji instalacji. Przed otwarciem zaworu głównego należy sprawdzić, czy do wszystkich końcówek rurociągów podłączono odbiorniki. Po przeprowadzeniu kontroli należy instalację napełnić gazem przez otwarcie zaworu poboru fazy gazowej na zbiorniku oraz otwarcie kurka głównego. Odpowietrzenie instalacji dokonuje się przez otwarcie przyłączy przyborów. Do przyłączy przyborów należy podłączyć przewód z odprowadzeniem na zewnątrz. Następnie należy jeszcze raz skontrolować szczelność połączeń. Podczas odpowietrzania przewodów

należy pomieszczenie starannie wietrzyć, aby nie dopuścić do gromadzenia się gazu. Podczas przedmuchiwania przewodów zabrania się używania otwartego ognia, palenia tytoniu oraz uruchamiania wszelkiego rodzaju wyłączników i urządzeń elektrycznych.

#### **6.11.6 Wytyczne dotyczące dróg dojazdowych do instalacji**

Drogi dojazdowe do posesji, na której znajduje się instalacja zbiornikowa (w tym wiadukty, mosty) „muszą zezwalać” na przejazd pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej (lub dop. nacisku na oś) oraz wysokości nie mniejszej niż odpowiednie dopuszczalne masy całkowite (lub dopuszczalny naciski na oś) oraz wysokości autocystern dostawcy gazu.

Drogi dojazdowe „nie mogą zakazywać” poruszania się pojazdów przewożących materiały niebezpieczne. Zarówno bezpośrednia droga dojazdowa do posesji jak i teren posesji, na którym będzie manewrować autocysterna muszą być odpowiednio utwardzone.

Wjazd do posesji po drodze stanowiącej; wzniesienie o nachyleniu ok. 10% może być w czasie intensywnych opadów śniegu lub występowania gołoledzi bardzo utrudniony lub wręcz niemożliwy – należy zadbać o odśnieżanie oraz odladzanie dróg dojazdowych.

### **6.12 Konserwacja**

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji należy na bieżąco kontrolować stan połączeń, prawidłowość pracy ciągów redukcyjnych, prawidłowość funkcjonowania armatury. Za stan techniczny instalacji odpowiada użytkownik. W przypadku stwierdzenia nieszczelności lub innych usterek (np. uszkodzenie powierzchni zbiornika, brak napisów ostrzegawczych itp.) należy natychmiast je usunąć.

Ze względów bezpieczeństwa przy dłuższych przerwach w użytkowaniu należy pozostawiać przyłącze bez gazu tzn. odciąć dopływ gazu ze zbiornika (zamknąć zawór poboru gazu na zbiorniku) i poczekać aż zgaśnie płomień na palniku, a następnie zamknąć zawór przed odbiornikiem.

### **6.13 Wytyczne branżowe**

#### **6.13.1 Branża budowlana**

Niniejsze wytyczne dotyczą posadowienia na płycie betonowej dwóch zbiorników stalowych na gaz płynny o pojemności 6400 l każdy.

Płyty betonowe pod zbiorniki należy wykonać w oparciu o wykonane badania wodno-gruntowe oraz wymiary zbiornika a także odległości pomiędzy nimi.

Zaleca się wykonanie płyty betonowej wylewanej na miejscu budowy.

### 6.13.2 Branża elektryczna

Zbiorniki powinny być uziemione przy wykorzystaniu uziomu naturalnego i zastosowaniu uziomu otokowego. Jako materiał na uziomy zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych.

Zalecenia do wykonania uziomu otokowego:

uziomy otokowy należy układać na głębokości 2 m i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od zewnętrznej krawędzi płyty betonowej. Podziemne metalowe elementy obiektów i urządzeń technologicznych, znajdujące się w odległości nie większej niż 2,0 m od uziomu otokowego nie wykorzystane jako uziomy naturalne zaleca się łączyć z otokiem. Odległość kabli elektroenergetycznych od uziomu otokowego nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną. Połączenia uziomów otokowych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych części układu uziomowego należy wykonywać przez spawanie lub zaprasowanie. Wszelkie połączenia powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją. W razie niemożności stworzenia ciągłego uziomu otokowego w miejscu jego przerwania należy uziom otokowy połączyć z uziomem pionowym o długości nie mniejszej niż 2,5 m. Do połączeń przewodów odprowadzających z uziomem otokowym należy stosować przewody uziemiające o min. Wymiarach - taśma stalowa ocynkowana – 25x4 mm.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu otokowego nie może być większa niż 7  $\Omega$ .

Instalację odgromową mogą montować osoby posiadające zaświadczenie kwalifikacyjne "E" w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych z uprawnieniami do wykonywania prac montażowych.

Po wykonaniu prac montażowych instalację należy poddać badaniom odbiorczym. Badania odbiorcze mogą przeprowadzić osoby posiadające zaświadczenie kwalifikacyjne "E" w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych z uprawnieniami do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych. Na podstawie pomiarów należy sprawdzić czy rezystancja uziomu jest zgodna z wymogami. Badania okresowe należy przeprowadzać raz w roku przed okresem burzowym, nie później jednak niż do 30 kwietnia.

Instalację zbiornikową należy wyposażyć w zacisk do uziemiania autocysterny zgodnie z załączonym rysunkiem. W przypadku, gdy rezystancja uziemienia otokowego nie spełnia określonych wymogów, uziom otokowy należy uzupełnić dodatkowymi uziomami poziomymi lub pionowymi.

### 6.14 Wytyczne dotyczące dróg dojazdowych do instalacji

Instalacja zbiornikowa musi być tak usytuowana, aby możliwym było zatankowanie jej z autocysterny stojącej na terenie posesji należącej do właściciela instalacji, a w wyjątkowych przypadkach na

niepublicznej drodze przyległej do posesji. Roztankowywanie cysterny stojącej na drodze publicznej jest traktowane jako zajęcie pasa drogowego i wymaga uzyskania zezwolenia zarządzającego drogą. Zezwolenie wydawane jest na ściśle określony czas na podstawie projektu wyłączenia pasa ruchu. Za czas wyłączenia pobierane są stosowne opłaty.

Teren posesji powinien być wolny od przeszkód, tak aby autocysterna mogła swobodnie zawrócić lub sprawnie wycofać się w sytuacji zagrożenia. Odległość od króćca napełnienia zbiornika do miejsca postoju autocysterny nie może wynosić więcej niż 26-30 metrów. Usytuowanie instalacji zbiornikowej musi zapewniać kierowcy możliwość jednoczesnej obserwacji instalacji gazowej autocysterny oraz tankowanych zbiorników

## 6.15 Zagadnienia bhp

Podczas robót należy przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych. Podczas wykonywania zasilania gazowego budynku wystąpią roboty ziemne, montażowe sieci przyłączowej i instalacji, antykorozyjne oraz inne drobne roboty budowlane.

Również istotnym zagrożeniem jest wykonywanie włączenia i uruchamiania instalacji. Prace te - jako roboty gazoniebezpieczne - winny być wykonywane przez dostawcę gazu. W przypadku zatrucia gazem należy - jeśli poszkodowany jest przytomny - wyprowadzić z miejsca narażenia. Zapewnić spokój w pozycji siedzącej lub półleżącej. Chronić przed utratą ciepła. Podawać tlen do oddychania. Wezwać lekarza.

- jeśli poszkodowany jest nieprzytomny – wynieść z miejsca narażenia i ułożyć w pozycji bocznej ustalonej. Udrożnić jamę ustną i podawać tlen do oddychania (jeśli poszkodowany sam oddycha). Jeśli brak oddechu – stosować sztuczne oddychanie. Wezwać lekarza.

Podczas używania maszyn i urządzeń elektrycznych należy przestrzegać wymogów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego oraz Rozporządzenia z dn.10.04.2003 w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa.

Malowanie farbami zawierającymi toksyczne składniki, np. związki ołowiu i chromu, jest dozwolone tylko za pomocą pędzla, a nie natrysku. Powłok zawierających te składniki nie wolno szlifować na sucho. Niedozwolone jest przebywanie ludzi ponad 4 godziny w pomieszczeniu malowanym farbami zawierającymi lotne rozpuszczalniki.

Przed rozpoczęciem robót sieci należy zabezpieczyć trasę wykopów przed napływem powierzchniowych wód opadowych. Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów Rozporządzenia Ministra

Budownictwa i PMB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wykopy w rejonie istniejącego przewodu gazowego należy wykonywać ręcznie. Część robót wykonywana w pasie drogowym wymaga zastosowania zabezpieczeń przed ruchem drogowym. Teren robót odpowiednio oznakować (znak ostrzegawczy A-14 „roboty na drodze”) oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych (wygrodzenie taśmą i nadzór).

Podczas prac montażowych zwracać uwagę na właściwą organizację stanowisk roboczych, posługiwanie się sprawnymi technicznie narzędziami oraz prawidłowe wykonywanie transportu materiałów i urządzeń. Stanowiska pracy powinny być uporządkowane i dobrze oświetlone. Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przestrzegania przepisów BHP.

Roboty należy rozpocząć od geodezyjnego wytyczenia trasy przyłącza oraz powiadomienia zainteresowanych instytucji o planowanym terminie rozpoczęcia prac.

Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, dysponować odpowiednim sprzętem i oprzyrządowaniem. Całość prac wykonywać zgodnie z przepisami ustawy „Prawo budowlane” i „Prawo energetyczne” oraz wydanymi na ich podstawie aktami wykonawczymi, a także zasadami wiedzy technicznej.

Odbiór końcowy przewodu gazowego należy przeprowadzić przed oddaniem przyłącza do eksploatacji.

W przypadku stwierdzenia pożaru należy zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Powiadomić Straż Pożarną tel. 998 i poinformować, gdzie są zlokalizowane zbiorniki gazu płynnego. W miarę możliwości schłodzić zbiorniki za pomocą spryskiwaczy wody (np. wąż ogrodowy). Poinformować o zaistniałym wypadku dostawcę gazu.

W przypadku stwierdzenia wycieku gazu należy zlikwidować wszystkie źródła ognia. Następnie zamknąć wszystkie zawory zbiornika oraz w systemie bezpieczeństwa na zewnątrz budynku przekręcając je zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Powiadomić Straż Pożarną oraz dostawcę gazu.

Gdy wykryta zostanie niesprawność instalacji gazowej należy sprawdzić poprawność działania poziomowskazu i manometru na zbiorniku. Zamknąć zawory przed każdym odbiornikiem. Zamknąć wszystkie zawory na zbiorniku oraz w punktach redukcyjnych na zewnątrz budynku. Powiadomić serwis awaryjny

Uwaga: - Gaz płynny gwałtownie odparowuje i powoduje obniżenie temperatury co może powodować poważne obrażenia skóry przez jej miejscowe odmrożenie, dlatego wszędzie, gdzie istnieje możliwość wycieku należy umieścić sprzęt zabezpieczający (rękawice i okulary ochronne)

Zbiornik na gaz płynny, który jest pusty, ciągle zawiera pary gazu. W tym stanie wewnętrzne ciśnienie jest bliskie atmosferycznemu co powoduje, że powietrze może przedostawać się do zbiornika lub gaz może przedostawać się na zewnątrz, tworząc mieszaninę wybuchową. Dlatego należy bardzo starannie zamykać armaturę odcinającą na zbiornikach czasowo nieeksploatowanych.

## 6.16 Zagadnienia przeciwpożarowe

Dostawca gazu winien przeszkolić użytkownika w zakresie bezpiecznego użytkowania instalacji. Użytkownik zobowiązany jest postępować zgodnie z instrukcją eksploatacji instalacji. Na terenie wokół zbiornika nie wolno gromadzić materiałów łatwopalnych oraz przedmiotów utrudniających naturalny przepływ powietrza. Trawę i roślinność w obrębie strefy ochronnej należy usuwać ręcznie bez stosowania kosiarek iskrzących. Na ogrodzeniu lub w pobliżu instalacji zbiornikowej należy wywiesić tabliczki ostrzegawcze o zagrożeniu pożarowym i wybuchowym.

Zbiornik powinien być zaopatrzony w łatwo dostrzegalne napisy z informacją o rodzaju magazynowanego gazu i numery telefonów serwisu awaryjnego. Instalacja winna być wyposażona w gaśnicę proszkową o masie środka gaśniczego min. 6 kg.

Dokonywanie zmian w instalacji bez zgody dostawcy gazu jest zabronione. Instalacja zbiornikowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych.

Zaopatrzenie w wodę do celów pożarowych.

Przy lokalizacji zbiornika/zbiorników niezbędne jest uwzględnienie odległości i rodzaju źródła wody. Źródło wody musi być łatwo dostępne. Jego odległość od zbiornika nie może przekraczać 500 m. Dla zbiorników o łącznej pojemności od 15 m<sup>3</sup> do 110m<sup>3</sup> należy zapewnić źródło wody o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s

### 6.16.1 Droga pożarowa

Lokalizacja zbiornika powinna uwzględniać łatwy dojazd wozu straży pożarnej. Może to być, ale nie musi, jednocześnie droga dla autocysterny z gazem. Droga pożarowa winna być łatwo widoczna, posiadać szerokość i nośność odpowiednią dla dróg pożarowych, umożliwiać szybki dojazd do zbiornika nawet w trudnych warunkach atmosferycznych (śnieg, długotrwałe deszcz). Podczas robót przestrzegać przepisów przeciwpożarowych w tym Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przy używaniu farb zawierających lotne rozpuszczalniki organiczne, używaniu materiałów palnych, wybuchowych lub innych materiałów o podobnych właściwościach należy:

- usunąć wszystkie otwarte źródła ognia na odległość co najmniej 30 m

- wyłączyć instalację elektryczną, a w razie potrzeby oświetlenia - stosować światło w szczelnej oprawie z punktem zasilania (gniazdem) znajdującym się poza pomieszczeniem, gdzie są wykonywane roboty
- zapewnić dostateczną wentylację przez otwarte okna lub przy wentylacji mechanicznej zapewnić co najmniej czterokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny,
- przeciwdziałać możliwości wejścia osób z zapalonym papierosem do pomieszczenia, w którym jest wykonywana praca,
- nie rzucać narzędzi metalowych.

W rejonie robót spawalniczych i cięcia metali gazem lub tarczami szybkoobrotowymi elementy łatwopalne i rozprzestrzeniające ogień należy osłonic przeponami niepalnymi z izolacją termiczną. W rejonie prowadzonych w/w prac przygotować sprawną gaśnicę p. poż. o masie środka gaśniczego min 2 kg typu płynowego lub pianowego, śniegowego, proszkowego czy halogenowego.

Podczas robót malarskich i antykorozyjnych zwrócić szczególną uwagę, aby nie dopuścić do zapalenia się używanych substancji i ich oparów, oraz podczas prac związanych z odpowietrzaniem i zagazowaniem instalacji. Gaz ziemny jest substancją skrajnie łatwopalną i w odpowiednich stężeniach – wybuchową. Wybuchowość występuje w stężeniach 5÷15 %

Przy używaniu farb zawierających lotne rozpuszczalniki organiczne, używaniu materiałów palnych, wybuchowych lub innych materiałów o podobnych właściwościach należy:

- usunąć wszystkie otwarte źródła ognia na odległość co najmniej 30 m
- wyłączyć instalację elektryczną, a w razie potrzeby oświetlenia - stosować światło w szczelnej oprawie z punktem zasilania (gniazdem) znajdującym się poza pomieszczeniem, gdzie są wykonywane roboty
- zapewnić dostateczną wentylację przez otwarte okna lub przy wentylacji mechanicznej zapewnić co najmniej czterokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny,
- przeciwdziałać możliwości wejścia osób z zapalonym papierosem do pomieszczenia, w którym jest wykonywana praca,
- nie rzucać narzędzi metalowych.

## 6.17 Zagadnienia ochrony środowiska

### 6.17.1 Zagrożenia dla atmosfery

Projektowana instalacja jest ciśnieniowym układem wyposażonym w odpowiednią armaturę uniemożliwiającą w przypadku awarii gwałtowny wypływ gazu do atmosfery. Warunkiem uruchomienia instalacji jest pozytywny wynik przeprowadzonych prób szczelności instalacji. Źródłem zanieczyszczeń

atmosfery mogą być jedynie chwilowe krótkotrwałe nieszczelności instalacji, które ze względu na ruch powietrza są szybko usuwane i nie stanowią zagrożenia dla atmosfery.

### 6.17.2 Zagrożenia dla wód gruntowych i gleby

W warunkach otoczenia gaz płynny natychmiast odparowuje nie stwarzając skażenia gleby i wód gruntowych.

## 8. INFORMACJA BIOZ

(Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

### 6.18 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana do projektu remontu kotłowni.

### 6.19 Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Zlecenie inwestora.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane 4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. Zarządzenie Komendanta Głównego Straży Pożarnych nr 7/74 z dnia 7 sierpnia 1974r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo – budowlanych z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” - COBRTI „Instal, W – wa 1989r. 10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych – Zeszyt 6 – wymagania techniczne COBRTI „Instal, W – wa 2003r. z późniejszymi zmianami.

### 6.20 Zakres i kolejność realizacji robót

Roboty związane z wykonaniem instalacji kotłowej wykonane będą wg. następującej kolejności:

- Prace przygotowawcze – organizacja stanowisk pracy
- Wykopy pod zbiorniki oraz przyłącze gazu
- Montaż zbiorników gazu oraz przyłącza
- Demontaż istniejącej instalacji i kotłów
- Montaż nowych kotłów gazowych i instalacji gazu
- Roboty montażowe (łączenie, izolowanie rur oraz instalowanie mocowań)



- Płukanie i próby szczelności instalacji
- Odbiór końcowy instalacji

## 6.21 Przewidywane zagrożenia w trakcie realizacji robót

Podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń, - podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanej instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace, - podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem. Podczas wykonywania wykopów może dojść do upadku z wysokości oraz przysypania ziemią.

## 6.22 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawuje kierownik budowy stosownie do zakresu obowiązków. Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych w tym:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym osoby.

## 6.23 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego

Na kierownika robót ciąży obowiązek przygotowania i zorganizowania robót szczególnie w strefach niebezpiecznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp. Przed rozpoczęciem robót należy przygotować stanowiska pracy w zakresie:

- wygrodzenia strefy roboczej
- wyznaczenia stref niebezpiecznych
- oznakowanie strefy niebezpiecznej
- wydzielenie składu materiałów.

### 1.6.1. Prace na wysokości.

W trakcie prowadzenia prac istnieje ryzyko upadku z drabiny lub rusztowania a także osunięcia do wykopu. Prace muszą być przeprowadzone ze szczególną starannością i ostrożnością.

### 1.6.2. Prace transportowe.

Prace transportowe muszą być przeprowadzone ze szczególną starannością i ostrożnością, a w szczególności: zabezpieczyć transportowany ładunek przed osunięciem się poprzez wykonanie właściwych blokad, ułożenie materiałów w wydzielonym miejscu.

## 6.24 Uwagi końcowe

Przy zapewnieniu dbałości wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. omówione wyżej zagrożenia zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych nie będą skutkowały

Niezależnie od opracowanej na etapie projektowania informacji BIOZ. , wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 9. ZAŁĄCZNIK 1- Oświadczenie projektanta

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 243 z 2010r., poz. 1623) zgodnie z art.20 ust.4 pkt 2 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany pt. „Budowa kotłowni na gaz płynny z zewnętrzną instalacją gazową, zbiornikami gazu płynnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną” w budynku SP im. Ojca Jana Pawła II w Bogutach-Piankach, wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną, jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć oraz został opracowany na podstawie prowadzonej na bieżąco koordynacji międzybranżowej.

**PROJEKTANT** (Branża sanitarna):

**SPRAWDZAJĄCY** (Branża sanitarna):

.....  
mgr inż. Mateusz Niegowski  
MAZ/0068/PWBS/18

.....  
mgr inż. Monika Izabela Niegowska  
MAZ/0432/PWBS/15

**PROJEKTANT** (Branża elektryczna):

.....  
mgr inż. Łukasz Babiloński  
LUB/02130POOE/06



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 212 /18 /S

Warszawa, dnia 28 czerwca 2018 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Mateusz Marek Niegowski**  
ur. dnia 18 sierpnia 1986 roku w Ostrołęce  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0068/PWBS/18  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń

#### UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2017 r. poz. 1257 tj.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrezygnować z prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Mateuszowi Markowi Niegowskiemu**  
ur. dnia 18 sierpnia 1986 roku w Ostrołęce

numer ewidencyjny MAZ/0068/PWBS/18  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń

upoważniają do:

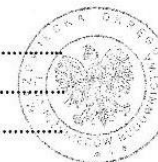
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
  - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

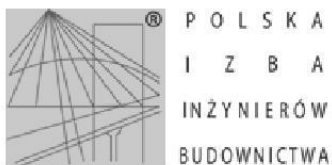
dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



#### Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-9SZ-MI4-NX2 \*

Pan MATEUSZ MAREK NIEGOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0459/18  
adres zamieszkania [REDACTED]  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-12 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt MAZ/7131-7132/63/15/8

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Monika Izabela Niegowska**  
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń

## UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## Pouczenie

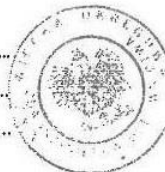
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

## Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Krzysztof Latoszek ....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss ....



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Monice Izabeli Niegowskiej**  
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów

numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń

upoważniają do:

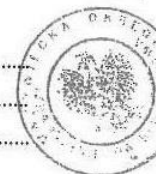
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
  - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

## Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

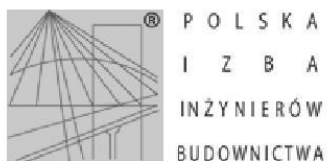
mgr inż. Krzysztof Latoszek ....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss ....



## Otrzymują:

1. Pani Monika Izabela Niegowska  
ul. Jana Kazimierza 28 m. 167  
01-248 Warszawa
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. u/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-EDQ-39J-5U3 \*

Pani MONIKA IZABELA NIEGOWSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0490/15  
adres zamieszkania [REDACTED]  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-09-01 do 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy  


**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 / w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

magister inżynier

urodzony dnia 12 sierpnia 1977 r. w Lublinie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0213/POOE/06**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

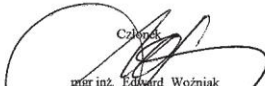
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrócie decyzji.**

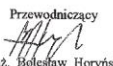
**POUCZENIE**

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis do listy członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

  
mgr inż. Maria Kosler

  
mgr inż. Edward Woźniak

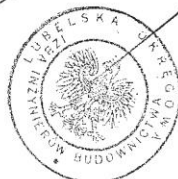
  
dr inż. Bolesław Horyński

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

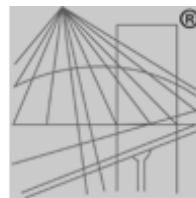
  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Babiloński  
ul. Czwartek 22/24  
20-124 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a







P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**LUB-LWS-NJN-NV5 \***

**Pan Łukasz Andrzej Babiloński** o numerze ewidencyjnym **LUB/IE/0179/07**

adres zamieszkania ul. Czwartek 22/24, 20-124 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-07-01 do 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-14 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.]

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## 11.CZĘŚĆ RYSUNKOWA



Rys. IS -KG-02 Rzut kotłowni





Rys. IS -KG-05 Izometria II kotłowni

Rys. IS -G-06 Aksonometria zewnętrznej instalacji gazu









## Rys. IS -G-10 Schemat wewnętrznej instalacji gazowej

## Rys. IS -KG-11 Schemat instalacji kotłowni

## Rys. E-012 Rzut kotłowni instalacje elektryczne



## Rys. E-014 Schemat Instalacji uziemiającej