

## SPIS TREŚCI

I. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1. CEL I ZAKRES .....	3
II. ŹRÓDŁO CIEPŁA ORAZ GAZU.....	3
1. MOC ŹRÓDŁA CIEPŁA .....	3
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	3
2.1. GAZOWA POMPA CIEPŁA WRAZ Z KOTŁEM GAZOWYM .....	3
2.2. PRÓBY CIŚNIENIOWE.....	3
2.3. WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH.....	4
2.4. WYTYCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI.....	4
2.5. ZAGADNIENIA P.POŻ.....	4
2.6. OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI.....	4
2.7. POMIESZCZENIA TECHNICZNE.....	4
2.8. WYKONANIE KOMINA.....	4
3. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ.....	4
3.1. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA .....	4
3.2. PALIWO .....	5
3.3. WENTYLACJA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO.....	5
3.4. UZDATNIANIE I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW WODY OBIEGOWEJ C.O.....	5
3.5. DOBÓR NACZYŃ PRZEPONOWYCH ORAZ ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA.....	6
3.5.1 DOBÓR NACZYNIA NR 10.....	6
3.5.2 DOBÓR NACZYNIA NR 9.....	6
3.5.3 DOBÓR NACZYNIA NR 8.....	7
3.5.4 DOBÓR NACZYNIA NR 7.....	8
3.5.5 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA NR 36.....	9
3.5.6 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA NR 32.....	10
3.5.7 DOBÓR ZAWORU NR 42.....	10
3.5.8 DOBÓR ZAWORU NR 31.....	11
III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	12
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	12
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	12
3. OPIS PRZYJĘTEGO ROWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....	12
4. PIONY I POZIOMY.....	12
5. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.....	14
6. MONTAŻ ARMATURY.....	14
7. REGULACJA INSTALACJI C.O. ....	15
8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.....	15
9. IZOLACJA CIEPLNA.....	15
10. OZNACZENIA.....	15
11. BADANIA ODBIORCZE.....	16
12. BADANIA SZCZELNOŚCI.....	16
13. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU.....	17
14. OBLICZENIA C.O.....	17
15. WYTYCZNE P.POŻ.....	18
IV. INSTALACJA WODCIĄGOWA.....	18
1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	18
2. OPIS TECHNICZNY – OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	18
3. INSTALACJE WODOCIĄGOWE.....	18
4. TULEJE OCHRONNE.....	18
5. MONTAŻ ARMATURY.....	19
6. OZNACZENIA.....	19
7. BADANIA ODBIORCZE.....	19
8. BADANIA SZCZELNOŚCI.....	19
V. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW.....	20
VI. ZAŁĄCZNIKI.....	25
1. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU WOJCIECHOWI NORBERCIAKOWI .....	25
2. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚC DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA WOJCIECHA NORBERCIAKA.....	29
3. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU JACKOWI PŁOSZAJOWI.....	30
4. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚC DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA JACKA PŁOSZAJA.....	31
VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	32



## I. PODSTAWA OPRACOWANIA

### 1. CEL I ZAKRES

Projekt zawiera projekt wymianę istniejącego kotła gazowego na gazową pompę ciepła oraz kondensacyjnego kotła gazowego (zabudowa urządzeń na zewnątrz) wraz z budową wewnętrznej instalacji gazu.

## II. ŹRÓDŁO CIEPŁA ORAZ GAZU

### 1. MOC ŹRÓDŁA CIEPŁA

Zaprojektowana max. moc (nominalna) źródła ciepła wynosi: 72,7 kW

Zapotrzebowanie ciepła dla C.O. i CWU w priorytecie - 43,5 kW

### 2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

#### 2.1. GAZOWA POMPA CIEPŁA WRAZ Z KOTŁEM GAZOWYM

Źródło ciepła składa się z zestawu gazowej absorpcyjnej pompy ciepła oraz kondensacyjnego kotła gazowego w wersji wyciszonej z kompletną armaturą i pompami obiegowymi. Zestaw pracujący z mocą maksymalną 58,1kW przy temp zewnętrznej -20°C i temp zasilania 60°C, efektywność spalania gazu 152%, max temp zasilania 65°C, zużycie gazu G20=6,4m<sup>3</sup>/h, o zasilaniu elektrycznym 400V 3N-50Hz o poborze prądu 0,995kW, maksymalny przepływ 7200l/h czynnik glikol. Powyższy układ został ogrodzony stalową siatką oraz obudowany materiałem dźwiękochłonnym.

W pomieszczeniu technicznym umieszczono wymiennik ciepła, armaturę pompy obiegowe bufor ciepła o poj. 1000l, naczynia przeponowe, zbiornik na ciepłą wodę użytkową o pojemności 750dm<sup>3</sup> emaliowany o pow. wym ciepła 6m<sup>2</sup> z anoda magnezową itd. Instalacja zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia wskutek powiększenia się objętości wody w układzie w następstwie wzrostu temperatury naczyniem przeponowym o pojemności:

- Naczynie przeponowe pojemność 50dm<sup>3</sup>, dla glikolu 6bar -2 szt.
- Naczynie przeponowe do ciepłej wody użytkowej, pojemność 80dm<sup>3</sup>, 10bar 1 szt.
- Naczynie przeponowe o poj. 140l 6bar -1 szt.

Pracą źródła ciepła steruje regulator pogodowy, obsługujący schemat gazowej pompy ciepła. Źródło ciepła zostało wyposażone w zawór bezpieczeństwa, zawory odcinające.

Cyrkulacja wody w obiegu centralnego ogrzewania wymuszona będzie przy pomocy pomp.

Źródło ciepła znajduje się na zewnątrz budynku.

Przebieg pracy kotłowni sterowany jest automatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie: okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych. Usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości działania urządzeń należy zlecić osobom uprawnionym. Należy wykonać dwa przeglądy w ciągu roku przez uprawniony serwis.

**Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów Dz.U. nr 2013 poz. 1397 z dnia z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, modernizowane źródło ciepła nie będzie znacząco wpływać na środowisko.**

#### 2.2 PRÓBY CIŚNIENIOWE

Próby ciśnieniowe należy wykonać oddzielnie dla instalacji źródła ciepła, dla obiegowej części instalacji. Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 0,6MPa z odłączonymi naczyniami przeponowymi z odłączonym kotłem i pompami ciepła. Instalację uważa się za szczelną o ile ciśnienie mierzone od 10 minut po napełnieniu przez 1 godzinie jest niezmiennie. Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworów bezpieczeństwa, znajdujących się: na kotłach. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

#### 2.3 WYTYCZNE DO WYKONANIA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH

Wszystkie elementy stalowe nieocynkowane projektowanej kotłowni jak: przewody, podpory, uchwyty itp. należy zabezpieczyć przed korozją. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada,



że malowanie podkładowe wykonuje się na warsztacie, na montażu należy wykonywać malowanie podkładowe uzupełniające oraz malowanie właściwe. Przed przystąpieniem do malowania należy rurociągi w czasie przygotowania warsztatowego oczyścić zgodnie z normą PN-ISO 8501-1:1996 a następnie zabezpieczyć przeciw korozji przez malowanie.

Wymaganą łączną grubość powłoki malarskiej wykonać zgodnie z zaleceniem producenta farby.

## 2.4 WYTTCZNE WYKONANIA TERMOIZOLACJI

Rurociągi technologiczne w pomieszczeniu technicznym należy zaizolować termicznie. Izolację rurociągów wykonać z otuliny z płaszczem PCV.

Zalecane grubości izolacji

Średnica rurociągu	grubość izolacji [mm]
Średnica wewnętrzna do 22mm	20
Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30
Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika  $\lambda$  [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów.

## 2.5 ZAGADNIENIA P.POŻ.

W pomieszczeniu technicznym nie przewiduje się montażu instalacji lub odbiorników gazu.

## 2.6 OBSŁUGA, KONTROLA I STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI

Przebieg pracy gazowej absorpcyjnej pompy ciepła sterowany jest automatycznie. Do zadań obsługi należeć będzie: okresowa kontrola wskazań przyrządów pomiarowych. Usuwanie sygnalizowanych nieprawidłowości działania urządzeń należy zlecić osobom uprawnionym. Należy wykonać dwa przeglądy w ciągu roku przez uprawniony serwis.

## 2.7 POMIESZCZENIA TECHNICZNE

Rozmiar drzwi powinien umożliwić wprowadzenie niezbędnych urządzeń do pomieszczenia. Posadzka powinna być odwodniona poprzez kratki ściekowe połączone do kanalizacji ogólnej. Posadzka i ściany do wysokości 1,6 metra wykonać jako zmywalne (glazura) a powyżej wraz sufitem w wykonaniu niepyłącym (np. malowanie emulsyjne).

## 2.8 WYKONANIE KOMINA

Montaż źródła ciepła na zewnątrz budynku. Odprowadzenie spalin wyprowadzić ponad dach.

## 3. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

### 3.1 ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

Straty ciepła uzyskano wykonując obliczenia w programie Instal OZC w oparciu o normę PN EN 12831.

Zaprojektowana max. moc kotłowni wynosi: 72,7kW

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. i CWU priorytet - 43,5kW



### 3.2 PALIWO

Rodzaj paliwa

GZ50

Wartość opałowa:  $34,0 \text{ MJ/m}^3$  co odpowiada  $9,54 \text{ kWh}$

Ciepło spalania  $38, \text{ MJ/m}^3$

ZUŻYCIE PALIWA DLA UKŁADU POMP CIEPŁA I KOTŁA GAZOWEGO O MOCY  $72,7 \text{ kW}$ .

Przewiduje się następujące zużycie paliwa dla max. obciążenia kotła:

**Maksymalne obliczeniowe godzinowe zużycie paliwa  $B_h$  [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]**

$$B_h = \frac{1,1 * Q}{W_d * \eta} = \frac{1,1 * 72,7}{9,54 * 1,52} = 5,51 \text{ m}^3 / \text{h}$$

gdzie:

Q - zapotrzebowania ciepła

W<sub>d</sub> – wartość opałowa

η – sprawność kotła

**Maksymalne roczne zużycie gazu GZ50 -  $B_a$  [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]**

$$B_a = B_h * t * n = 5,51 * 8 * 270 = 11912,11$$

$\text{m}^3/\text{rok}$

gdzie:

t - średni czas pracy w ciągu doby

n - ilość dni pracy w ciągu roku (ilość dni w sezonie grzewczym)

### 3.3 WENTYLACJA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO

Przewiduje się istniejącą wentylację grawitacyjną. Zgodnie z rysunkiem "Wytyczne budowlane".

### 3.4 UZDATNIANIE I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW WODY OBIEGOWEJ C.O.

W celu zapobieżenia osadzania się osadów ograniczających przewodzenie ciepła i powstawania korozji oraz zapewnienia bezawaryjnej i ekonomicznej pracy kotła zaprojektowano system uzdatniania wody wodociągowej uzupełniającej straty wody w obiegu c.o. Woda będzie uzdatniana poprzez stację uzdatniania wody dla kotłowni o mocy do  $80 \text{ kW}$ .



### 3.5 DOBÓR NACZYŃ PRZEPONOWYCH ORAZ ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA

#### 3.5.1 DOBÓR NACZYNIA NR 10

$$V_N = \frac{\frac{V_{sp} \times n}{100}}{\frac{p_e - p_0}{p_e + 1} - 1 + \frac{p_0 + 1}{p_a + 1}}$$

V <sub>sp</sub> - pojemność podgrzewacza wody, dm <sup>3</sup>	850
n - współczynnik rozszerzalności wody w danej temperaturze, %	2,28
p <sub>e</sub> - ciśnienie instalacji (p <sub>e</sub> = p <sub>SV</sub> - d <sub>pA</sub> ), bar	5,4
p <sub>SV</sub> - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa, bar	6
d <sub>pA</sub> - różnica ciśnień pracy zaworu bezpieczeństwa (d <sub>pA</sub> = X% * p <sub>SV</sub> ), bar	0,6
X%, %	10
p <sub>a</sub> - ciśnienie początkowe za ogranicznikiem ciśnienia, bar	3,5
p <sub>0</sub> - ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego (p <sub>0</sub> = p <sub>a</sub> - 0,2 bara), bar	3,3
t <sub>w</sub> - stała temperatura wody zimnej, °C	10
t <sub>ww</sub> - stała temperatura wody ciepłej, °C	75
<b>V<sub>n</sub> = 68,3dm<sup>3</sup></b>	

Dobrano naczynie przeponowe o poj. 80 l ciśnienie pracy 6 bar do wody użytkowej.

#### 3.5.2 DOBÓR NACZYNIA NR 9

$$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

V <sub>u</sub> - minimalna pojemność użytkowa naczynia (V <sub>u</sub> = V * p <sub>1</sub> * Δv), dm <sup>3</sup>	33,59
V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	1,500
p - gęstości wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t <sub>1</sub> = 10°C, kg/m <sup>3</sup>	999,70
Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu z t <sub>1</sub> do temperatury t <sub>z</sub> na zasilaniu, dm <sup>3</sup> /kg	0,0224
p <sub>max</sub> - maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu, bar	3,00
p - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym (p = p <sub>st</sub> + 0,2), bar	1,2
p <sub>st</sub> - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia przy temp. wody 10°C, bar	1,0
t <sub>z</sub> - temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, °C	65,00
<b>V<sub>n</sub> = 74,6dm<sup>3</sup></b>	
$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R}$	
V <sub>uR</sub> - użytkowa pojemność naczynia z rezerwą eksploatacyjną (V <sub>uR</sub> = V <sub>u</sub> + V * E * 10), dm <sup>3</sup>	48,59



$V_u$ - minimalna pojemność użytkowa naczynia, dm <sup>3</sup>	<b>33,590</b>
$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	<b>1,500</b>
$E$ – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, % pojemności instalacji c.o.	<b>1,0</b>
10 - współczynnik przeliczeniowy	<b>10</b>
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left[ \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right]}} \right] - 1$	
$p_R$ - ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar	<b>1,55</b>
$V_{nR} = 134,5 \text{ dm}^3$	
$d = 0,7 * \sqrt{V_u} \quad \text{lub} \quad d = 0,7 * \sqrt{V_{uR}}$	
$d \geq 20 \text{ mm}$	
<b>d = 20mm</b>	<b>d = 20mm</b>

Dobrano naczynie o poj. 140 l o ciśnieniu pracy 6 bar

### 3.5.3 DOBÓR NACZYNIA NR 8

$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$	
$V_u$ - minimalna pojemność użytkowa naczynia ( $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$ ), dm <sup>3</sup>	<b>0,57</b>
$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	<b>0,300</b>
$\rho$ - gęstości wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , kg/m <sup>3</sup>	<b>1054,13</b>
$\Delta v$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu z $t_1$ do temperatury $t_z$ na zasilaniu, dm <sup>3</sup> /kg	<b>0,0018</b>
$p_{max}$ - maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu, bar	<b>3,00</b>
$p$ - ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym ( $p = p_{st} + 0,2$ ), bar	<b>0,3</b>
$p_{st}$ - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury zbiorczej do naczynia przy temp. wody $10^\circ\text{C}$ , bar	<b>0,1</b>
$t_z$ - temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, °C	<b>7,00</b>
$V_n = 0,8 \text{ dm}^3$	
$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R}$	
$V_{uR}$ - użytkowa pojemność naczynia z rezerwą eksploatacyjną ( $V_{uR} = V_u + V * E * 10$ ), dm <sup>3</sup>	<b>6,57</b>
$V_u$ - minimalna pojemność użytkowa naczynia, dm <sup>3</sup>	<b>0,569</b>
$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	<b>0,300</b>
$E$ – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, % pojemności instalacji c.o.	<b>2,0</b>



10 - współczynnik przeliczeniowy		10
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left[ \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right]}} \right] - 1$		
p <sub>R</sub> - ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar		2,39
V <sub>nR</sub> = 43,07dm <sup>3</sup>		
$d = 0,7 * \sqrt{V_u} \quad lub \quad d = 0,7 * \sqrt{V_{uR}}$		
d ≥ 20 mm		
d = 20mm	d = 20mm	

Dobrano dwa naczynia o poj. 50 l o ciśnieniu pracy 6 bar glikol.

### 3.5.4 DOBÓR NACZYNIA NR 7

$V_n = V_u \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$		
$V_u$ - minimalna pojemność użytkowa naczynia ( $V_u = V * \rho_i * \Delta v$ ), $\text{dm}^3$		<b>0,76</b>
$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, $\text{m}^3$		<b>0,400</b>
$\rho$ - gęstości wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ , $\text{kg/m}^3$		<b>1054,13</b>
$\Delta v$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu z $t_1$ do temperatury $t_z$ na zasilaniu, $\text{dm}^3/\text{kg}$		<b>0,0018</b>
$p_{max}$ - maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu, bar		<b>3,00</b>
$p$ - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym ( $p = p_{st} + 0,2$ ), bar		<b>1,2</b>
$p_{st}$ - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiórczej do naczynia przy temp. wody $10^\circ\text{C}$ , bar		<b>1,0</b>
$t_z$ - temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu, $^\circ\text{C}$		<b>7,00</b>
	<b><math>V_n = 1,7 \text{ dm}^3</math></b>	
$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R}$		
$V_{uR}$ - użytkowa pojemność naczynia z rezerwą eksploatacyjną ( $V_{uR} = V_u + V * E * 10$ ), $\text{dm}^3$		<b>4,76</b>
$V_u$ - minimalna pojemność użytkowa naczynia, $\text{dm}^3$		<b>0,759</b>
$V$ - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, $\text{m}^3$		<b>0,400</b>
$E$ - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, % pojemności instalacji c.o.		<b>1,0</b>
10 - współczynnik przeliczeniowy		<b>10</b>
$p_R = \left[ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \left[ \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right]}} \right] - 1$		
$p_R$ - ciśnienie wstępne pracy instalacji, bar		<b>2,54</b>



	<b><math>V_{nR} = 41,23 \text{ dm}^3</math></b>	
$d = 0,7 * \sqrt{V_u} \quad \text{lub} \quad d = 0,7 * \sqrt{V_{uR}}$		
$d \geq 20 \text{ mm}$		
<b>d = 20 mm</b>	<b>d = 20 mm</b>	

Dobrano naczynie o poj. 50 l o ciśnieniu pracy 6 bar.

### 3.5.5 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA NR 36

Wstępny dobór zaworu  
bezpieczeństwa

$$m = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2)} * \rho$$

$\alpha_{c \text{ rz}}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg PN-82/M-74101 lub z katalogu SYR	<b>0,40</b>
$\alpha_c$ - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy ( $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{c \text{ rz}}$ )	<b>0,36</b>
d - średnica króćca dolotowego, mm	<b>20</b>
A - obliczeniowa powierzchnia króćca dolotowego zaworu, mm <sup>2</sup>	<b>314,100000</b>
$p_1$ - maksymalne ciśnienie przed zaworem (=ciśnieniu dopuszczalnemu zwiększonemu o 10%), MPa	<b>0,27</b>
$p_2$ - ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wylocie do atmosfery $p_2 = 0$ ), MPa	<b>0</b>
temperatura czynnika, °C, (od 0-20 co 1, od 20 do 100 co 10)	<b>65,0</b>
$\rho$ - gęstość wody po stronie wyższego ciśnienia, kg/m <sup>3</sup>	<b>983,2</b>
m - obliczeniowa przepustowość zaworu, kg/h	<b>9267,09</b>

Obliczenia sprawdzające

Przepustowość zaworów  
bezpieczeństwa w kg/h  
powinna spełniać warunek  
(wg UDT):  $m \geq 3600 * Q / r$

Q - nominalna moc cieplna kotła, kW	<b>145,4</b>
p - ciśnienie panujące przed zaworem bezpieczeństwa, bar	<b>3</b>
r - ciepło parowania przy ciśnieniu panującym przed zaworem bezpieczeństwa, kJ/kg	<b>2163,2</b>

$$3600 * Q / r = \mathbf{241,974852}$$

**9267,09143**

**>241,97**

Dobrano zawór 1" 3bar.



### 3.5.6 ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA NR 32

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

Obliczeń dokonuje się w zależności od wielkości ciśnienia w obiegu pierwotnym i wtórnym

Ciśnienie obiegu pierwotnego  
(grzewczego)  $P_{op}$ , bar

3

Ciśnienie obiegu wtórnego  
(ogrzewanego)  $P_{ow}$ , bar

3

**Formuła obliczeniowa 1**

$$M = 0,44 \cdot V$$

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	0,300
$\alpha_{c\,rz}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg PN-82/M-74101 lub z katalogu SYR	0,44
$\alpha_c$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy ( $\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{c\,rz}$ )	0,40
$p_1$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, bar	3,0
temperatura czynnika, °C, (od 0-20 co 1, od 20 do 100 co 10)	
$\rho$ - gęstość wody po stronie wyższego ciśnienia, kg/m <sup>3</sup>	1054,1

Masowa przepustowość zaworu, kg/s

**M = 0,1 kg/s**

**$d_o = 4,16$  mm**

Dobrano zawór 1"3 bar.

### 3.5.7 DOBÓR ZAWORU NR 42

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

Obliczeń dokonuje się w zależności od wielkości ciśnienia w obiegu pierwotnym i wtórnym

Ciśnienie obiegu pierwotnego  
(grzewczego)  $P_{op}$ , bar

3

Ciśnienie obiegu wtórnego  
(ogrzewanego)  $P_{ow}$ , bar

6

**Formuła obliczeniowa 1**

$$M = 0,44 \cdot V$$



V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	0,850
$\alpha_{c\ rz}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg PN-82/M-74101 lub z katalogu SYR	0,22
$\alpha_c$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy ( $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{c\ rz}$ )	0,20
$p_1$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, bar	6,0
temperatura czynnika, °C, (od 0-20 co 1, od 20 do 100 co 10)	60
$\rho$ - gęstość wody po stronie wyższego ciśnienia, kg/m <sup>3</sup>	983,2

Masowa przepustowość zaworu, kg/s

**M = 0,4 kg/s**

**d<sub>o</sub> = 8,47 mm**

Dobrano zawór 1" 6 bar.

### 3.5.8 DOBÓR ZAWORU NR 31

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}}$$

Obliczeń dokonuje się w zależności od wielkości ciśnienia w obiegu pierwotnym i wtórnym

Ciśnienie obiegu pierwotnego  
(grzewczego) **P<sub>op</sub>**, bar

**3**

**6**

Ciśnienie obiegu wtórnego  
(ogrzewanego) **P<sub>ow</sub>**, bar

**Formuła obliczeniowa 1**

$$M = 0,44 * V$$

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego, m <sup>3</sup>	0,400
$\alpha_{c\ rz}$ - rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu wg PN-82/M-74101 lub z katalogu SYR	0,40
$\alpha_c$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy ( $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{c\ rz}$ )	0,36
$p_1$ - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, bar	3,0
temperatura czynnika, °C, (od 0-20 co 1, od 20 do 100 co 10)	
$\rho$ - gęstość wody po stronie wyższego ciśnienia, kg/m <sup>3</sup>	1054,1

Masowa przepustowość zaworu, kg/s

**M = 0,2 kg/s**

**d<sub>o</sub> = 5,03 mm**



### III. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa Prawo Budowlane Dz.U. nr 89 poz. 414 z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz.U. 2016 r., poz. 290 z dnia 8 marca 2016 r.,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422 z dnia 17 lipca 2015 r.,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP z dnia 26 września 1997 r, Dz.U. Nr 129, poz. 844 – tekst jednolity Dz.U. 2003 r., nr 169 poz. 1650 z dnia 28 sierpnia 2003 r., oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 4 sierpnia 2011 r. Dz.U. 2011 Nr 173, poz 1034 zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie wymagań, jakimi powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą Dz.U. 2012, poz. 739
- Umowa i ustalenia z Inwestorem,
- Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne,
- Pozostałe obowiązujące normy i przepisy.

#### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami w budynku Komisariatu Policji w Rumi; 84-230 Rumia, ul. Derdowskiego 43, dz. nr 723, obręb Rumia 18 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku. Ciepło do budynku dostarczane jest z pompy ciepła zlokalizowanej w piwnicy.

#### 3. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Budynek znajduje się w I strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi –16 stopni. Dane klimatyczne do obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto ze stacji meteo w Gdańsku.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przeprowadzono zgodnie z nową normą obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego PN-EN-12831 przy pomocy programu instal-therm.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodno-pompową, dwururową, systemu zamkniętego o parametrach wody instalacyjnej  $t_z / t_p = 55^\circ / 45^\circ\text{C}$  z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Montaż instalacji oparty jest na technice „press”, czyli zaprasowywania złączy na rurze. Zaprojektowano instalację z dwoma obiegami grzewczymi. Pierwszy obieg zasila instalację pionów 1-6, a drugi pionów 7-12. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano montaż nowego rozdzielacza oraz nowej armatury (min. zaworów trójdrogowych, pomp, itd.). Przewody rozprowadzające prowadzone będą wierzchem pod stropem. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Sieć rozdzielcza izolowana zgodnie z opisami na rozwinięciach. Izolacja wykonana z Otuliny z Pianki PE. Grubość izolacji na opisach w części rysunkowej (rozwińnięcia). Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania umożliwiającą regulację dobowo-godzinową.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych produkowanych zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to  $100^\circ\text{C}$  i 1,0MPa. W pomieszczeniach WC grzejniki zabeb, w pozostałych WC montaż grzejników drabinkowzpieczone przeciw wilgoci w postaci dodatkowej warstwy ocynku.

**Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń.**

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

#### 4. PIONY I POZIOMY

Zaprojektowano instalację z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Przejścia przez ściany i stropy w tulejach ochronnych. Przewody stalowe poziome zaleca się umieścić na podporach ruchomych. Łączenie rurociągów stalowych za pomocą zaprasowywania złącz. Przewody prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji za pomocą automatycznych odpowietrzników zainstalowanych na pionach jak na rozwinięciach niniejszego projektu C.O. Dodatkowo w zawory spustowe ze złączką do węża zaopatrzyć sieć rozdzielczą w miejscach, w których nie można centralnie spuścić wody ze zładu. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość



odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami, również w kanale instalacyjnym, powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych, usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8cm ( $\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów i ich ewentualną izolację cieplną. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

#### Podpory i kompensacja wydłużenia

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, podosiowy przesuw przewodu. Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji c.o. wodnej podano w tabeli 1. Przewody ze stali węglowej ocynkowanej :

**Tabela 1**

<b><u>Średnica rury [mm]</u></b>	<b><u>Odległość mocowań [m]</u></b>
15x1,2	1,25
18x1,2	1,50
22x1,5	2,00
28x1,5	2,25
35x1,5	2,75
42x1,5	3,00
54x1,5	3,50
76,1x2,0	4,25
88,9x2,0	4,75

Przewody rurowe rozszerzają się w wyniku działania ciepła. Ich wydłużenie przebiega w różny sposób, w zależności od materiału, z jakiego zostały one wykonane. Dlatego przy kładzeniu rur należy uwzględnić następujące zasady:

- należy utworzyć powierzchnie do wydłużania się rur,
- zainstalować kompensatory ( układać rury w sposób umożliwiający samokompensację),
- wyznaczyć punkty stałe i punkty ślizgowe.

Kompensacje oraz punkty stałe i przesuwne wykonać zgodnie z danymi producenta rur.

#### Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2cm, przy przejściach przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1cm, przy przejściach przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinny być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

Przejścia rur niepalnych stalowych przez przegrody budowlane (ściany i stropy)\_stanowiące granice stref pożarowych należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej.

#### Odpowietrzenie

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z wbudowanymi odpowietrznikami oraz na zakończeniach pionów przewidziano odpowietrzniki.



#### Obudowy przewodów oraz grzejników

Obudowy przewodów prowadzonych pod strzosem wykonać z płyt G-K – zgodnie z częścią rysunkową. Obudowy grzejników w pomieszczeniach dla osób zatrzymanych zabezpieczyć siatkami stalowymi w ramach z kątownika (siatki otwierane z zamkiem).

### 5. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Zaprojektowane stalowe grzejniki płytowe ustawione przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta grzejnika – korzystając z fabrycznych uchwytów.

W projekcie użyto stalowych grzejników płytowych kompaktowych produkowanych zgodnie z PN EN 442. Maksymalne parametry robocze to 100°C i 1,0MPa. W pomieszczeniach WC zabezpieczone przeciw wilgoci w postaci dodatkowej warstwy ocynku.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Minimalne odstępstwa zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tabeli 2.

**Tabela 2**

**Minimalne odstępstwa grzejnika od elementów budowlanych**

Minimalne odstęp grzejnika od elementów budowlanych						
Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	od ściany za grzejnikiem	od podłogi	od spodu podokiennika	od sufitu	od bocznej ściany wnęki	
					Od tej strony grzejnika z którego boku <b>nie jest zamontowana</b> armatura grzejnikowa	Od tej strony grzejnika z którego boku <b>jest zamontowana</b> armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
płytowy stalowy	5 <sup>1) 2)</sup>	7 <sup>1)</sup>	7	30	15	25
rurowy gładki	5		10		15	
grzejniki w pomieszczeniach kuchni winny być instalowane nie niżej niż 12cm od podłogi i minimum 10 cm od lica ściany wykończonej. dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika						

**Dopuszcza się zmianę podanej w projektach armatury i urządzeń na urządzenia przedstawione w ofercie przetargowej przez Wykonawcę, jeżeli są one równorzędne, o nie gorszych parametrach technicznych od wydanych w dokumentacji projektowej.**

### 6. MONTAŻ ARMATURY

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.



## 7. REGULACJA INSTALACJI C.O.

Instalacja centralnego ogrzewania regulowana będzie przez automatykę pogodową, sterującą zaworami trójdrogowymi i pompami. Sterowanie temperaturowe i czasowe oraz dodatkowo przez armaturę grzejnikową – zawory z głowicami termostatycznymi i zawory powrotne.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

## 8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE INSTALACJI C.O.

Zaprojektowana instalacja wykonana jest z rur o wysokiej jakości stali, o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą dobre zabezpieczenie antykorozyjne. Przewody nie wymagają dodatkowego czyszczenia oraz malowania.

## 9. IZOLACJA CIEPLNA

Przewody instalacji ogrzewczej powinny być izolowane cieplnie. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jej grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z opisem na rozwinięciach instalacji ogrzewczej.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli 3.

**Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów**

**Tabela 3**

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 w/m*K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wew. do 22 mm	20 mm
2	Średnica wew. do 22 – 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. do 35 – 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wew. do ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50 % wymagań z poz 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynnikach przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

## 10. OZNACZENIA

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:



- a) na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,  
b) na zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku.

Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## 11. BADANIA ODBIORCZE

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji ogrzewczej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzania, zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną, zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

## 12. BADANIA SZCZELNOŚCI

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tabeli 4.

**Tabela 4**

### Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymogami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej</li> <li>grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)</li> </ul>	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji				

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
  - sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
  - sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
  - w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,
- a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Ponadto należy przeprowadzić jeszcze badania odbiorcze:

- odpowietrzania instalacji,
- oznakowania instalacji,
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.



Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji na gorąco należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar temperatury zewnętrznej.
- pomiar temperatury wody grzewczej.
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji.
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach.
- badania efektów regulacji instalacji grzewczej

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji grzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż  $\pm 1$  K, przy temperaturze zewnętrznej:

- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ .

### 13. BADANIA NATĘŻENIA HAŁASU

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji grzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację grzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Całość prac wykonać zgodnie z:

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych (c.o., wod. – kan., gaz, wentylacja)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - PRAWO BUDOWLANE (tekst jednolity - Dz.U. 2016 r. poz. 290)

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.- wyciąg (Dz. U. 2015, poz. 1422)

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

### 14. OBLICZENIA C.O.

Łączna liczba odbiorników	65
Łączna liczba działek	276
Łączna liczba pomp	2
<b>Łączna dekl. strata pom. <math>\Phi</math> [W]</b>	<b>35466</b>
<b>Łączna dekl. moc odb. <math>\Phi_{\text{wym}}</math> [W]</b>	<b>35466</b>
<b>Normy obliczeń:</b>	
Norma doboru grzejników	EN 442-2
<b>Źródło: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda</b>	
<b>Temperatura zasilania i powrotu [<math>^{\circ}\text{C}</math>]</b>	<b>55      45</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>45000</b>
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{\text{grz}}$ [W]	34172
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	1294
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>(patrz tabela pomp)</b>
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	41,8
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	0
Opór własny źródła [kPa]	0
Przepływ w źródle [kg/h]	3248,9
Odbiornik krytyczny	G 2.08
Długość trasy odb. krytycznego [m]	110,8
<b>Tabela pomp</b>	
Przepływ [kg/h]	1722,8



Ciśnienie [kPa]	41,5
Przepływ [kg/h]	1526
Ciśnienie [kPa]	28,1
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	564,4

## 15. WYTYCZNE P.POŻ.

**Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody. W razie konieczności wykonać zabezpieczenie EI60.**

## IV. INSTALACJA WODCIĄGOWA

### 1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera projekt instalacji wody ciepłej i cyrkulacji w budynku Komisariatu Policji w Rumi; 84-230 Rumia, ul. Derdowskiego 43, dz. nr 723, obręb Rumia 18 w ramach zadania pn. Termomodernizacja obiektów służbowych Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku.

### 2. OPIS TECHNICZNY – OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Instalacja wodna składa się z instalacji ciepłej wody użytkowej przygotowywanej w podgrzewaczu CWU. Zaprojektowano instalacje wodne z tworzywa sztucznego PP łączonego przez zgrzewanie polifuzyjne. Instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczu CWU.

Stosując armaturę i wyposażenie instalacji wodnej należy się kierować uzgodnieniami poczynionymi z inwestorem. Dotyczy to przede wszystkim: baterii, kratek i pozostałych elementów wyposażenia obiektu. Nowo projektowane przewody będą zasilać baterie z podgrzewaczami.

Zasilanie zimnej wody z wodociągu miejskiego poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. W celu zabezpieczenia zewnętrznej sieci wodociągowej oraz instalacji wody wtórnym zanieczyszczeniem instalacja została wyposażona w zawór antyskażeniowy. Dodatkowo dla zabezpieczenia instalacji hydrantowej przewidziano zamontowanie zaworu regulacyjnego - antywypływowego działającego jako zawór bezpieczeństwa zamykający się jeżeli prędkość przepływu wody przekroczy nastawioną wartość np.: w przypadku uszkodzenia instalacji. Instalacja hydrantowa posiada jeden pion, budynek wyposażono w hydranty 25. Zasięg hydrantów 25 w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku. Zawory odcinające hydrantów 25 powinny być umieszczane na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu podłogi. Min. wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić dla hydrantu 25 – 1,0 dm<sup>3</sup>/s. Ciśnienie na zaworze hydrantowym 25, położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa. Obliczenia instalacji wykonano dla jednoczesności wypływu z dwóch hydrantów. Remont instalacji hydrantowej polegający na wymianie na nową, umiejscowienie pionu i hydrantów nie ulegają zmianie.

Okresowo należy wykonywać przegrzew termiczny instalacji wody użytkowej.

Rozprowadzenie instalacji wodociągowej zaprojektowano na kondygnacji piwnicznej. Nowo projektowane przewody będą prowadzone pod stropem, w suficie podwieszanym, zgodnie z częścią rysunkową.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie przez pompa ciepła+kocioł kondensacyjny, zbiornik CWU znajduje się w piwnicy w pomieszczeniu technicznym.

### 3. INSTALACJE WODOCIĄGOWE

Materiał, z którego należy wykonać przewody instalacji wodociągowych jest tworzywo sztuczne PP. Instalację ciepłej wody na rurach zespolonych, stabilizowanych, zbrojonych folią aluminiową o ciśnieniu roboczym do 10 bar, oraz temperaturze obliczeniowej do 60°C. Łączenie elementów odbywa się poprzez zgrzewanie mufowe gwarantujące wysoką szczelność i wytrzymałość mechaniczną.

### 4. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewody poziomego przez ścianę, a



przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki przesuwnej tego przewodu.

## **5. MONTAŻ ARMATURY**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zainstalowana.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji przed elementem zamykającym armatury odcinającej.

Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzonych w złączkę do węży w sposób umożliwiając kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

## **6. OZNACZENIA**

Przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,

w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## **7. BADANIA ODBIORCZE**

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju instalacji wodociągowej.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia.

## **8. BADANIA SZCZELNOŚCI**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem brzd i kanałów oraz przed pomalowaniem elementów instalacji. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.



Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

## **V. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW**

### **POMPA CIEPŁA**

1. Zestaw składający się z 1 gazowej absorpcyjnej pompy ciepła oraz 1 kondensacyjnego kotła gazowego. Zestaw o mocy nominalnej 72,7kW, efektywność spalania gazu 152% - 1 szt.
2. Płyty wymiennik ciepła - obieg kotła i pompy gazowej 60/50 °C, moc 70kW - 1 szt.
3. Zawór trójdrogowy DN40 z siłownikiem - 1 szt.
4. Zawór regulacyjny z możliwością bezpośredniego odczytu przepływu - przepływ 50 l/min, zakres 20-70 l/min, DN 32 - 1 szt.
5. Zawór regulacyjny z możliwością bezpośredniego odczytu przepływu - przepływ 50 l/min, zakres 20-70 l/min, DN 32 - 1 szt.
6. Zbiornik na ciepłą wodę o pojemności 750dm<sup>3</sup> - 1 szt.
7. Naczynie przeponowe, obieg pierwotny, czynnik - glikol pojemność 50dm<sup>3</sup>, 6bar - 1 szt.
8. Naczynie przeponowe, obieg pierwotny, czynnik - glikol pojemność 50dm<sup>3</sup>, 6bar - 1 szt.
9. Naczynie przeponowe woda grzewcza, obieg wtórny, czynnik - woda, pojemność 140dm<sup>3</sup>, 6 bar - 1 szt.
10. Naczynie przeponowe do ciepłej wody użytkowej, pojemność 80dm<sup>3</sup>, 10bar - 1 szt.
11. Pompa obiegu CO - Q=1,7m<sup>3</sup>/h, H=30kPa - 1 szt.
12. Pompa obiegu CO - Q=1,8m<sup>3</sup>/h, H=45kPa - 1 szt.
13. Pompa cyrkulacji CWU - korpus z brązu lub nierdzewki - Q=0,1/h, H=0,8kPa - 1 szt.
14. Zawór regulacyjny z możliwością bezpośredniego odczytu przepływu - przepływ 100 l/min, zakres 30-120 l/min, DN 40 - 1 szt.
15. Zbiornik buforowy o pojemności 1000dm<sup>3</sup> - 1 szt.
16. Zawór odcinający DN50 - 8 szt.
17. Zawór odcinający DN40 - 11 szt.
18. Zawór odcinający DN65 - 2 szt.
19. Zawór odcinający DN20 - 18 szt.
20. Zawór odcinający woda pitna DN20 - 4 szt.
21. Zawór odcinający woda pitna DN32 - 3 szt.
22. Filtr siatkowy DN40 - 2 szt.
23. Złącze antywibracyjne DN40 - 2 szt.
24. Złącze antywibracyjne DN50 - 2 szt.
25. Złącze antywibracyjne DN25 - 1 szt.
26. Filtr siatkowy DN40 - 2 szt.
27. Filtr siatkowy DN50 - 1 szt.
28. Filtr gazu DN25 - 1 szt.
29. Zawór odcinający gazu DN25 - 1 szt.
30. Skrzynka gazowa z reduktorem gazu o przepływie nominalnym do 10m<sup>3</sup>/h, licznikiem gazu do 10m<sup>3</sup>/h, dwa zawory odcinające DN40, zawór MAG - 1 szt.
31. Zawór bezpieczeństwa 3/4" - 1 szt.
32. Zawór bezpieczeństwa 1" - 1 szt.
33. Zawór zwrotny DN40 - 2 szt.
34. Zawór zwrotny DN50 - 1 szt.
35. Pompa obiegowa 5,5m<sup>3</sup>/h, 40kPa, możliwość sterowania wydajnością za pomocą sygnału 0-10V - 1 szt.
36. Zawór bezpieczeństwa 1" - 1 szt.
37. Pompa obieg kocioł gazowy 4m<sup>3</sup>/h, 40kPa - 1 szt.
38. Pompa obieg pompy ciepła 3,2m<sup>3</sup>/h, 40kPa - 1 szt.
39. Zbiornik na glikol - 1 szt.
40. Filtr siatkowy DN20 - 1 szt.
41. Zawór zwrotny DN20 - 1 szt.
42. Zawór bezpieczeństwa zbiornik wody 3/4" - 1 szt.
43. Rozdzielacz CO DN80 - 1 szt.
44. Zawór odcinający (rozdzielacz) DN40 - 5 szt.
45. Zawór odcinający (rozdzielacz) DN40 - 5 szt.
46. Zawór zwrotny DN40 - 1 szt.
47. Zawór zwrotny DN40 - 1 szt.
48. Zawór trójdrogowy DN25 z siłownikiem - 1 szt.
49. Zawór trójdrogowy DN25 z siłownikiem - 1 szt.



50. Zawór odcinający woda użytkowa DN32 - 2 szt.
51. Zawór odcinający woda użytkowa DN25 - 6 szt.
52. Stacja uzdatniania wody dla źródeł ciepła o mocy 100kW<sub>max</sub> natężenie przepływu 1,2m<sup>3</sup>/h - 1 szt.
53. Mieszacz CWU DN25 z możliwością przegrzewu - 1 szt.
54. Zawór antyskażeniowy HA DN20 - 1 szt.
55. Umwalka stalowa - 1 szt.
56. Studzienka schładzająca z pompą z pływakiem - 1 szt.
57. Zawór zwrotno burzowy Ø110 - 1 szt.
58. Odpowietrznik z zaworem - 10 szt.
59. Termometr - 7 szt.
60. Manometr - 12 szt.
61. Licznik ciepła na przepływ 2,5m<sup>3</sup> - 1 szt.
62. Licznik ciepła na przepływ 2,5m<sup>3</sup> - 1 szt.
63. Zawór antyskażeniowy DN25 - 1 szt.
64. Neutralizator kondensatu - 1 szt.
65. Separator mikropęcherzy powietrza 2' Q-7,5m<sup>3</sup>/h - 1 szt.

## Zestawienie rur

### Obiegi grzewcze rura stalowa

DN50 z izolacją - 30m

DN40 z izolacją - 15m

DN20 z izolacją - 15m

### Obiegi grzewcze, glikol, rura stalowa stal

DN65 z izolacją - 10m

DN40 z izolacją - 70m

Płaszcz alu-cynk - 5 m<sup>2</sup>

Rozdzielacz glikol DN65 2x2m

Woda pitna

fi32 z izolacją - 20m

fi20 z izolacją - 20m

### Kondensat

DN20 - 20m

Pompa do kondensatu - 1 szt.

### Rury gaz

DN25 - 40m

### Wentylacja

Kanał 300x150 - 6m

Czerpnia 300x150 - 2 szt.

**Demontaż istniejącej kotłowni gazowej wraz z rozdzielaczami, rurami i armaturą. Demontaż zbiornika CWU, naczyń przeponowych.**

## INSTALACJA C.O.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>			
Rura wielowarstwowa w zwoju	16 x 2,0	6	m
Rura wielowarstwowa w zwoju	20 x 2,0	9	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	15 x 1,2	318	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	18 x 1,2	55	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	22 x 1,5	29	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	28 x 1,5	54	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	35 x 1,5	62	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana - sztanga 6 m	42 x 1,5	47	m



Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Zawór kulowy wg DIN 1988	40	4	szt.
Zawór regulacyjny	15 LF	4	szt.
Zawór regulacyjny	15	7	szt.
Zawór regulacyjny	25	1	szt.
Zawór współpracujący z zaworem regulacyjnym	15	4	szt.
Zawór współpracujący z zaworem regulacyjnym	20	6	szt.
Zawór współpracujący z zaworem regulacyjnym	25	1	szt.
Zawór współpracujący z zaworem regulacyjnym	32	1	szt.
Zawór powrotny prosty	15	65	szt.
Zawór termostatyczny prosty	15	65	szt.
<b>Głowice termostatyczne</b>			
Głowice termostatyczne		65	szt.
<b>Elementy odpowietrzenia</b>			
Odpowietrznik prosty		12	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane – kompaktowe</b>					
GPB/11/600	600	520	61	1	szt.
GPB/11/600	600	600	61	1	szt.
GPB/11/600	600	720	61	1	szt.
GPB/11/600	600	920	61	1	szt.
GPB/21/400	400	720	80	1	szt.
GPB/21/600	600	520	80	1	szt.
GPB/21/600	600	600	80	1	szt.
GPB/21/600	600	720	80	10	szt.
GPB/21/600	600	800	80	3	szt.
GPB/21/600	600	920	80	7	szt.
GPB/21/600	600	1000	80	2	szt.
GPB/21/600	600	1120	80	2	szt.
GPB/22/400	400	1000	105	1	szt.
GPB/22/600	600	920	105	1	szt.
GPB/22/600	600	1120	105	3	szt.
GPB/33/600	600	1000	166	1	szt.
<b>Grzejniki prawe niezintegrowane – kompaktowe</b>					
GPB/11/600	600	520	61	1	szt.
GPB/11/600	600	600	61	1	szt.



GPB/11/600	600	720	61	1	szt.
GPB/11/600	600	920	61	1	szt.
GPB/21/400	400	720	80	1	szt.
GPB/21/600	600	600	80	1	szt.
GPB/21/600	600	720	80	9	szt.
GPB/21/600	600	800	80	5	szt.
GPB/21/600	600	920	80	1	szt.
GPB/21/600	600	1000	80	1	szt.
GPB/21/600	600	1120	80	1	szt.
GPB/22/600	600	920	105	2	szt.
<b>Grzejniki lewe niezintegrowane – kompaktowe ocynk.</b>					
GPB/11/600o	600	520	61	1	szt.
GPB/21/600o	600	520	80	1	szt.
GPB/21/600o	600	720	80	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	29	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm	40 mm	54	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	40 mm	62	m
Otulina PE, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,038\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm	50 mm	47	m

## INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur</b>			
Rura PN20	20 x 3,4	60	m
Rura PN20	25 x 4,2	7	m
Rura PN20	32 x 5,4	9	m
Rura PN20	40 x 6,7	10	m
Rura stabi PN20	20 x 3,4	89	m
Rura stabi PN20	25 x 4,2	3	m
Rura stabi PN20	32 x 5,4	14	m
Rura stal. k=1.5	DN 32	5	m
Rura stal. k=1.5	DN 50	18	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>			
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 22 mm	6 mm	60	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm	89	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 25 mm	6 mm	7	m



Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 25 mm	25 mm	3	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 35 mm	6 mm	9	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 35 mm	25 mm	14	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 42 mm	6 mm	13	m
Otulina z pianki PE - Lambda (40C) = 0,038W/mK o średnicy wewn. 60 mm	10 mm	14	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>			
Filtr wody wg DIN 1988	2"w	1	szt.
Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej	2"z, Qnom: 10,0 m³/h	1	szt.
Zawór ćwierćobrotowy	15	26	szt.
Zawór p.poż	25	1	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	10	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	3	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	5	szt.
Termostatyczny zawór cyrkul.	15	2	szt.
Zawór EA	40	1	szt.
Zawór EA	50	1	szt.

Produkt	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie baterii i punktów czerpalnych</b>		
Bat. dla umywalki	10	szt.
Hydrant wewn.	3	szt.
Pł. ustępowa - wlot z boku	6	szt.



## VI. ZAŁĄCZNIKI

### 1. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PANU WOJCIECHOWI NORBERCIAKOWI



SLK/OKK/7131/1372/06

Katowice, dnia 14 grudnia 2006 r.

#### DECYZJA

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 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 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 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

#### Panu(i) Wojciechowi Norberciakowi

Mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 08 marca 1966 w Wieluniu

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1372/PWOS/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych,  
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Wojciech Norberciak** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej 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 na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Otrzymują:

1. Pan(i) Wojciech Norberciak  
Komandorska 25  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



#### Skład orzekający OKK

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLGPB/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM












### **zakres:**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Wojciech Norberciak** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych** do:

- projektowania obiektów budowlanych i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w/w uprawnienia upoważniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
SLABKEJ OKRĘGOWEJ CZY INNYCH SŁABKEJ BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Zbigniew Dzięcielich

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLGPB/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



## 2. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PANA WOJCIECHA NORBERCIAKA



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-8QY-SNI-9BW \*

Pan Wojciech Norberciak o numerze ewidencyjnym SLK/IS/4603/07  
adres zamieszkania ul. Komandorska 25, 42-200 Częstochowa  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-07 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.)

mgr inż. Wojciech Norberciak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
ciepłoci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny SLGPB/1372/POWS/06

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



### 3. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH PANU JACKOWI PŁOSZAJOWI



SLK/OKK/7131/4547/12

Katowice, dnia 04 grudnia 2012 r.

#### DECYZJA

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 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 ust. 1 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 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB nadaje Panu Jackowi Płoszaj

mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 11 lipca 1968 w Częstochowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4547/POOS/12  
do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62. ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

#### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Jacek Płoszaj** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

#### 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 na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Jacek Płoszaj  
Norberta Barlickiego 4/12 A  
42-200 Częstochowa
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

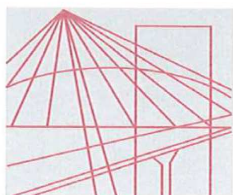
1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

mgr inż. Jacek Płoszaj  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń  
nr ewidencyjny SLGPB/4547/POOS/12

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



**4. ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA PANA JACKA PŁOSZAJA**



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W 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

Katowice, 12 maja 2017 r.

**Pan Jacek Płoszaj**

**ul. Barlickiego 4m12A**

**42-200 Częstochowa**

**ZAŚWIADCZENIE**

**Pan Płoszaj Jacek**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/1431/02**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 30.11.2017 r.

ZASTĘPCA PRZEWODNICTWA RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
*Grzegorz Górawski*  
inż. Grzegorz Górawski

JM

mgr inż. Jacek Płoszaj  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń  
nr ewidencyjny SLGPB/4547/POOS/12

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

40-467 KATOWICE ul. Adama 1b tel. 32 255 45 52 e-mail: biuro@slk.pilb.org.pl www.slk.pilb.org.pl