



COREMATIC ENGINEERING SP. Z O.O.
ul. Lipowa 14
44-100 Gliwice
tel./fax 0 (prefix) 32-7505268
e-mail: biuro@corematic.net
www.corematic.net

METRYKA PROJEKTU

INWESTYCJA:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SIEDZIBY URZĘDU MIASTA I GMINY W OPATOWIE
INWESTOR:	GMINA OPATÓW PLAC OBROŃCÓW POKOJU 34 27-500 OPATÓW
TEMAT OPRACOWANIA:	<u>INSTALACJA POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA I ZABUDOWA GAZOWEGO KOTŁA KONDENSACYJNEGO</u>
ADRES INWESTYCJI:	PLAC OBROŃCÓW POKOJU 34 27-500 OPATÓW
NR DZIAŁEK:	1292, OBREB OPATÓW
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	COREMATIC ENGINEERING SP. Z O.O. UL. LIPOWA 14 44-100 GLIWICE
STADIUM:	<u>PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY</u>
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Zygmunt Pierzchawka upr. nr 5/93/Op	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Jarosław Pierzchawka	

Gliwice, kwiecień 2020 r.

Gliwice, 19.04.2020 r.

<i>Imię Nazwisko</i>	<i>uprawnienia</i>	<i>nr członkowski izby</i>
Projektował:		
mgr inż. Zygmunt Pierzchawka	5/93/Op, 161/93/Op	OPL/IS/1773/02

Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2003 r. Poz. 2016 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany zamienny pn.:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SIEDZIBY URZĘDU MIASTA I GMINY W OPATOWIE - INSTALACJA POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA I ZABUDOWA GAZOWEGO KOTŁA KONDENSACYJNEGO

sporządzony w: kwiecień, 2020 r.

dla: GMINA OPATÓW
 PLAC OBROŃCÓW POKOJU 34
 27-500 OPATÓW

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-Z64-C1C-S2W *

Pan ZYGMUNT PIERZCHAWKA o numerze ewidencyjnym OPL/IS/1773/02
adres zamieszkania ul. TOPAZOWA nr 28, 47-100 STRZELCE OPOLSKIE
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-03 roku przez:

Adam Rak, Przewodniczący Rady Opolskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Urząd Wojewódzki w Opolu
Wydział C - 1 Przestrzoni
45-082 Opolo, ul. Piastowska 14
skrytka pocztowa 3

Opole, 21.01.93

Nr ewid. 5/93/OP

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEKNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie & 1 ust.5, & 4 ust.2, & 7, & 13 ust.1 pkt.4 lit.a i b
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
(Dz.U.Nr 8, poz.46) stwierdza się, że:

Obywatel/ka: **PIERZCHAWKA Zygmunt**

inżynier mechanik

urodzony/a/ dnia: 1 lutego 1949r.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie sieci i instalacje sanitarne

z ograniczeniem do sieci cieplnych; instalacji wod.-kan.i cieplnych

Obywatel/ka **PIERZCHAWKA Zygmunt** jest upoważniony/a/ do:

1/ sporządzania projektów:

a/ sieci cieplnych,

b/ instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i cieplnych,

2/ w budownictwie jednorodinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze
do 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci oraz kontrolo-
wania stanu technicznego instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepl-
nych.-



Z up. Wojewody Opolskiego
Główny Architekt Wojewódzki

mgr inż. *Stanisław Mazurek*

Urząd Wojewódzki w Opolu
Wydział Gospodarki Przestrzennej
25-003 Opole, ul. Piastowska 14
skrytka pocztowa 8
Nr ewid. 161/93/OP

Opole, 04.10.93

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie & 1 ust.5, & 4 ust.2, & 5 ust.1, & 7, & 13 ust.1 pkt.4 lit.a i b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46) stwierdza się, że:

Obywatel/ka: **PIERZCHAWKA Zygmunt**

inżynier mechanik

urodzony/a/ dnia: 1 lutego 1949r.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacje sanitarne

z ograniczeniem do instalacji gazowych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych

Obywatel/ka **PIERZCHAWKA Zygmunt** jest upoważniony/a/ do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji gazowych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie instalacji gazowych.-



Z up. Wojewody Opolskiego
Główny Archiwista Wojewódzki

mgr inż. arch. Maciej Mazurek

SPIS TREŚCI

Oświadczenie projektanta.....	2
I. OPIS TECHNICZNY	8
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	8
II. ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	8
3.1. STAN ISTNIEJĄCY	8
3.2. STAN PROJEKTOWANY	8
IV. INSTALACJA POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA	9
4.1. DOBÓR POMPY CIEPŁA	9
4.2. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ	11
4.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI POMP CIEPŁA	11
4.3.1. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA OBIEGU WTÓRNEGO.....	11
4.3.2. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA	12
4.4. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA DLA INSTALACJI POMP CIEPŁA	13
4.5. IZOLACJA TERMICZNA	14
V. KOTŁOWNIA GAZOWA KONDENSACYJNA.....	15
5.1. DOBÓR KOTŁA	15
5.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY KOTŁOWEJ	16
5.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KOTŁOWEJ.....	16
5.3.1. NACZYNIĘ WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO	16
5.3.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.....	17
5.3.3. ZABEZPIECZENIE STANU WODY	19
5.3.4. WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI I POMPY CIEPŁA.....	19
5.3.4.1. WENTYLACJA NAWIEWNA	19
5.3.4.2. WENTYLACJA WYWIEWNA	19
5.3.5. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO	20
5.3.6. ROBOTY INSTALACYJNE.....	20
5.3.6.1. RURAŻ	20
5.3.6.2. ARMATURA	20
5.3.7. OCHRONA ANTYKOROZYJNA	20
5.3.8. IZOLACJA TERMICZNA	21
5.3.9. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	22

VI. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA	22
6.1. OPIS INSTALACJI GAZOWEJ.....	22
6.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI I ODBIÓR INSTALACJI.....	23
VII. INSTALACJA ELEKTRYCZNA - WYTYCZNE	23
VIII. WYTYCZNE ADAPTACYJNE POMIESZCZENIA ŹRÓDŁA CIEPŁA I OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	24
8.1. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI ...	24
8.2. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	24
IX. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI.....	25
9.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO	25
9.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU.....	25
9.3. HAŁAS.....	25
9.4. ODPADY	25
9.5. OCENA I OBSZAR ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	26
X. INFORMACJA BIOZ	26
XI. UWAGI KOŃCOWE	30
XII. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	31
XIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	33

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- a) Umowa i uzgodnienia z Inwestorem,
- b) Wizja lokalna i inwentaryzacja obiektu,
- c) Mapa zasadnicza w skali 1:500,
- d) Audyt energetyczny - autor: BDE Energoprofit Jacek Kaczmarek, ul. Bałtowska 145/1, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski,
- e) Informacje techniczne oraz katalogi producentów wykorzystanych urządzeń oraz elementów instalacyjnych,
- f) Obowiązujące przepisy i normy.

II. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany zamienny do projektu instalacji pompy ciepła z pionowymi wymiennikami gruntowymi, wspomaganej kotłem gazowym kondensacyjnym o mocy 59 kW. Niniejszy projekt obejmuje zamianę technologii gruntowej pompy ciepła na technologię pompę ciepła powietrze-woda w wykonaniu cichym, która pracować będzie na potrzeby zasilania w ciepło budynku Urzędu Miasta i Gminy Opatów. Pompa ciepła współpracować będzie z kotłem gazowym kondensacyjnym.

III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie system grzewczy dla przedmiotowego budynku funkcjonuje w oparciu o kocioł gazowy, który zasila również sąsiedni budynek. Kocioł zainstalowany jest w wydzielonym pomieszczeniu piwnicy.

3.2. STAN PROJEKTOWANY

Bilans cieplny dla budynku Urzędu Miasta i Gminy Opatów (wg obliczeń własnych i audytu energetycznego):

- projektowe obciążenie cieplne budynku - 97,41 kW

Biorąc pod uwagę powyższe, a także możliwości terenowe obiektu pod kątem wykonania odwiertów pionowych dla potrzeb eksploatacji pomp ciepła, jako podstawowe źródło ciepła dla budynku została zaprojektowana instalacja pompy ciepła powietrze-woda. Pompa wspomagana będzie szczytowo z projektowanego kotła gazowego kondensacyjnego o mocy 59 kW. Dobrano pompę ciepła o nominalnej wydajności grzewczej 74 kW w jednym urządzeniu.

IV. INSTALACJA POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA

4.1. DOBÓR POMPY CIEPŁA

Dobrano pompę ciepła powietrze-woda o następujących podstawowych parametrach grzewczych dla pojedynczego urządzenia:

Wielkość jednostki		90
Ogrzewanie		
Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W35)		
Nominalna wydajność grzewcza ¹	kW	74,0
Pobór mocy elektrycznej ^{1, 2}	kW	17,8
Współczynnik wydajności (COP) ¹		4,15
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A
Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W35)		
Nominalna wydajność grzewcza ¹	kW	74,4
Współczynnik wydajności (COP) ¹		4,09
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A
Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W45)		
Nominalna wydajność grzewcza ³	kW	75,6
Pobór mocy elektrycznej ^{3, 2}	kW	22,0
Współczynnik wydajności (COP) ³		3,44
Klasa efektywności		A
Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W45)		
Nominalna wydajność grzewcza ³	kW	76,0
Współczynnik wydajności (COP) ³		3,40
Klasa efektywności		A

¹ Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 30-35°C

² Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory

³ Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 40-45°C

Pozostałe parametry techniczne dobranego urządzenia:

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze-woda
2	Sprężarka	Jednostka dwusprężarkowa
	Stopnie wydajności	0-50-100%
	Całkowite napełnienie olejem	6,8 kg
	Całkowite napełnienie czynnikiem chłodniczym	25 kg
3	Wentylator osiowy	1 szt.
	Przepływ powietrza	5,833 m ³ /s
	Przepływ powietrza	21000 m ³ /h
4	Wymiennik po stronie użytkowej	Płytowy
	Ilość	1

	Pojemność wodna	10,4 l
	Natężenie przepływu wody (A7;W35) ¹	12794 l
	Spadek ciśnienia wody (A7;W35)	34 kPa
5	Moduł hydrauliczny	
	Użyteczna wysokość podnoszenia pompy	142 kPa
6	Hałas (wersja cicha)	
	Poziom mocy akustycznej ²	83 dB(A)
	Poziom ciśnienia akustycznego ³	55 dB(A)

¹ Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 30-35°C

² Lw: wartości mocy akustycznej w polu swobodnym obliczone zgodnie z normą ISO 3744. Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

³ Lp: poziomy ciśnienia akustycznego w odległości 10 metrów od jednostki w polu swobodnym zgodnie z ISO 3744. Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

7	Parametry elektryczne	
	Maksymalna moc pobierana	38,1 kW
	Maksymalna moc pobierana (z pompą obiegową)	39,5 kW
	Maksymalny pobór prądu	74,7 A
	Maksymalny pobór prądu (z pompą obiegową)	77,4 A
	Maksymalny prąd rozruchowy	213 A
	Maksymalny prąd rozruchowy z układem Soft-Starter	143 A
	Maksymalny prąd rozruchowy (z pompą obiegową)	216 A
	Maksymalny prąd rozruchowy (z pompą obiegową i funkcją Soft-Starter)	145 A
	Moc nominalna wentylatora	1,7 kW
	Prąd nominalny wentylatora	3,9 A
	Moc nominalna silnika pompy obiegowej	1,4 kW
	Prąd nominalny silnika pompy obiegowej	2,7 A
	Zasilanie elektryczne V/ph/Hz	400/3~/50
	Zasilanie opcjonalne V/ph/Hz	230/1~/50

¹ Moc elektryczna, jak musi być dostępna z sieci elektroenergetycznej do pracy jednostki.

² Prąd, przy którym nastąpi zadziałanie wewnętrznych zabezpieczeń jednostki. Jest to maksymalny prąd pobierany przez jednostkę. Wartości tej nie wolno nigdy przekroczyć i należy ją uwzględniać przy doborze wielkości linii i odpowiednich urządzeń zabezpieczających (patrz schemat połączeń elektrycznych dostarczony wraz z jednostkami).

Szczegółowa tabela wydajności grzewczej dobranej pompy ciepła powietrze-woda.

Model	To [°C]	Temperatura powietrza zewnętrznego [°C]									
		25		30		35		40		43	
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe
90	5	68,8	18,5	67,5	20,8	65,9	23,5	64,1	26,6	63	28,7
	6	71	18,6	69,5	21	67,9	23,7	66,1	26,8	65	28,9
	7	72,8	18,7	71,3	21,1	69,6	23,8	67,7	27	66,6	29,1
	8	74,7	18,8	73	21,2	71,3	24	69,4	27,2	68,3	29,3
	9	76,5	18,9	74,8	21,4	73	24,2	71,1	27,4	69,9	29,6
	10	78,5	19	76,7	21,5	74,8	24,3	72,8	27,6	71,6	29,8
	12	82,4	19,2	80,4	21,7	78,4	24,6	76,3	28	75,1	30,2
	14	86,5	19,4	84,3	22	82,1	25	79,9	28,4	78,6	30,7
	16	90,7	19,5	88,3	22,2	85,9	25,3	83,6	28,8	*	*
	18	95,1	19,7	92,4	22,4	89,8	25,6	87,4	29,2	*	*

4.2. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ

Dobór pompy obiegowej dla:

- $Q_{\text{nom}} = 74,0 \text{ kW}$
- $\Delta T = 20 \text{ st. C}$
- opory przepływu = 44,55 kPa
- przepływ nominalny $G = 3,23 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę (opcjonalnie zablokowana w pompie ciepła) dla montażu w rurociągu ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień ($\Delta p\text{-c} / \Delta p\text{-v}$) z modułem umożliwiającym zewnętrzne sterowanie i odczyt danych. Parametry techniczne:

- Przepływ: $3,23 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia: 4,5 m
- Przetłaczana ciecz: woda,
- Temperatura pracy max. $120 \text{ }^\circ\text{C}$
- Max ciśnienie robocze: 10 bar
- Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
- Pobór mocy $P_1 = 0,3 \text{ kW}$
- Prąd znamionowy: 1,32A
- Podłączenie do rurociągów - przyłącze gwintowane: DN40 PN6/10

4.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI POMP CIEPŁA

4.3.1. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA OBIEGU WTÓRNEGO

- Pojemność wodna instalacji grzewczej:
 - $V_{\text{zładu}} = 1,27 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego wg formuły:

$$V_u = V_{\text{zładu}} \times 999,7 \times 0,0287$$
$$V_u = 1,27 \times 999,7 \times 0,0287 = 36,43$$

Pojemność całkowita:

$$V_n = V_u \frac{P_{\text{max}} + 1}{P_{\text{max}} - P_{\text{wst}}}$$

Gdzie:

$$P_{\text{max}} = 3 \text{ bar}$$

$$P_{\text{wst}} = 1,2 \text{ bar}$$

$$V_n = 80,97 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 100 litrów.

Średnica rury bezpieczeństwa:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} [mm]$$

$$d=6,04 \text{ mm}$$

Zgodnie z wytycznymi producenta naczyń wzbiorniczych przyjęto średnicę wewnętrzną rury bezpieczeństwa $d=25\text{mm}$.

4.3.2. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa zgodnie z normami:

- PN-91/B-02214
- PN-82/M-74101
- DT-UC-90 KW/04

Dane wyjściowe:

- największa trwała moc cieplna $N=74,0\text{kW}$
- ciśnienie początku otwarcia $p_{p0}= 3,0\text{bar}$, czyli ciśnienie zrzutowe:

$$p_1=1,1 \cdot p_{p0}=1,1 \cdot 0,30 \text{ MPa}=0,33 \text{ MPa}$$

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p=0,33\text{MPa}$, $r=2140 \text{ kJ/kg}$

Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających na pompie ciepła:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \cdot N / r$$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r} [kg / h]$$

Gdzie:

$$N = 74,0 \text{ kW}$$

$$r = 2140$$

$$m = 124,48 [kg/h]$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1), [kg / h]$$

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych

zaworów bezpieczeństwa, [mm²]

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, [-]

K_2 – współczynnik poprawkowy wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem, [-]

p_1 – ciśnienie zrzutowe, [MPa] – najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie jego działania, równe ciśnieniu początku otwarcia powiększonemu o przyrost ciśnienia, który dla zaworów pełno skokowych można przyjmować równy 10% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa

α – współczynnik wypływu dla par i gazów

Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa np. typu 1915:

- średnica kanału dolotowego $d=14$ mm
- króciec wlotowy 3/4"
- króciec wylotowy 1"
- współczynnik $\alpha=0,57$
- ciśnienie otwarcia $p=0,30$ MPa

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4} = 153,86 \text{ mm}^2$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1), [\text{kg} / \text{h}]$$
$$m = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,51 \times 153,86 \times (0,33 + 0,1) = 178,83 > 124,48 [\text{kg}/\text{h}]$$

Gdzie:

$K_1 = 0,53$

$K_2 = 1,0$

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414. Przyjęto zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 3/4" i ciśnieniu otwarcia $p_{\text{otw.}} = 0,30$ MPa.

4.4. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE I ARMATURA DLA INSTALACJI POMP CIEPŁA

Przewody instalacji pompy ciepła na odcinku od agregatu w kierunku istniejącego systemu grzewczego zaprojektowano z rur czarnych stalowych bez szwu wg PN-79/H-74209. Montaż przewodów wykonać zgodnie ze schematem technologicznym i rzutami kondygnacji. Przejścia przewodów przez ściany budynku wykonać w tulejach stalowych.

Rurociągi układać i zwieszać na konstrukcjach systemowych np. prod. Hilti (lub równoważne), ze spadkiem 3‰ w kierunku pomp ciepła. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15, w najniższych punktach odwodnienie.

Jako armaturę instalacji pomp ciepła w budynku stosować zawory odcinające kulowe oraz zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, 100°C.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

Podczas montażu instalacji przestrzegać następujących wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,
- przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i urządzenia pomiarowe należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urządzeń, zaleceniami producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II".

Pożądane jest, aby wykonawca robót posiadał doświadczenie w montażu instalacji pomp ciepła.

4.5. IZOLACJA TERMICZNA

Przewody instalacji pompy ciepła izolować termicznie otulinami z polietylenu, w zakresie doboru grubości izolacji zgodnie z tabelą (wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)).

Tabela. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji Ciepłej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach	½ wymagań z poz. 1-4

	budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.

V. KOTŁOWNIA GAZOWA KONDENSACYJNA

Niniejszy projekt zawiera wytyczne, obliczenia i wymagania projektowe zgodne z projektem pierwotnym, dla którego uzyskano pozwolenie na budowę.

5.1. DOBÓR KOTŁA

Moc projektowanej kotłowni gazowej wg projektu pierwotnego została określona na podstawie obliczeń własnych wykonanych w programie OZC. Projektowe obciążenie cieplne dla budynku wynosi - 97,41 kW. Uwzględniając powyższe dobrano kondensacyjny kocioł gazowy z palnikiem modułowanym o mocy nominalnej $Q=59$ kW, który pracować będzie jako źródło szczytowe, współpracujące z projektowaną pompą ciepła powietrze-woda o nominalnej wydajności grzewczej 74,0 kW. Projektowane źródło ciepła pracować będzie na potrzeby c.o. budynku Urzędu Miasta i Gminy. Parametry obliczeniowe pracy kotłowni:

- w sezonie zimowym (na potrzeby c.o. i c.w.u.): 60/40 °C – z uwzględnieniem obniżenia nocnego,
- w sezonie letnim: 60/40°C (na potrzeby podgrzewu c.w.u.).

Podstawowe parametry techniczne zastosowanego kotła gazowego:

- znamionowa moc cieplna 59 kW,
- sprawność znormalizowana do 97% (H_s)/103% (H_i).
- segmenty żeliwne z elastycznymi uszczelkami zapewniającymi długotrwałe uszczelnienie po stronie spalin,
- odporny na korozję wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej,
- system do równomiernego rozłożenia temperatury wody grzewczej,

- regulator z wyświetlaczem tekstowym i graficznym,
- montowany na zewnątrz tłumik,
- poziome rozmieszczenie ciągów spalin.

5.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMPY KOTŁOWEJ

Wydajność pompy kotłowej PK (dla $Q_{nom.} = 59,0$ kW):

- dla przepływu nominalnego, bez zmieszania:

$$G = 59000 \cdot 860 / (60 - 40) \cdot 950 = 2,67 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy obiegowej – dla mocy 59,0 kW przyjęto:

$$H_p = 3,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę kotłową dla montażu w rurociągu, ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v) z modułem umożliwiającym zewnętrzne sterowanie i odczyt danych. Parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: Woda, czysta
- Przepływ: $2,67 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia: 3,00 m
- Temperatura pracy (maks. 140°C): 90°C
- Rodzaj prądu: 1~230V/50Hz
- Silnik- moc znamionowa: 0,125 kW
 - maks. pobór prądu: 1,1 A
 - stopień ochrony: IP X4D
- Podłączenie do rurociągów: DN40/PN16

5.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI KOTŁOWEJ

5.3.1. NACZYNIĘ WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO

Dane wyjściowe:

- | | |
|---|--|
| • ciśnienie statyczne | $P_{st} = 0,8 \text{ bar}$ |
| • przyrost objętości wody | $\Delta V = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$ |
| • gęstość wody ($t_1=10^\circ\text{C}$) | $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$ |

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiórczym:

$$p_{wst} = P_{ST} + 0,2 = 0,8 + 0,2 = 1,0 \text{ bar}$$

Pojemność zładu grzewczego:

- $V_U = 1,2 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbioreczego:

$$V_u = 1,2 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 37,87 \text{ dm}^3$$

Średnica rury bezpieczeństwa:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} [\text{mm}]$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{37,87} = 4,31 [\text{mm}]$$

Przyjęto średnicę wewnętrzną rury $d=25\text{mm}$.

Pojemność całkowita:

$$V_n = V_u \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{wst}}$$

$$V_n = 37,87 \frac{3+1}{3-1} = 60,25 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbioreczne NW o pojemności 100 litrów.

5.3.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.

Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa zgodnie z normami:

- PN-91/B-02214
- PN-82/M-74101
- DT-UC-90 KW/04

Dane wyjściowe:

- największa trwała moc cieplna kotła $N=59,0\text{kW}$
- ciśnienie początku otwarcia $p_{po}= 3,0\text{bar}$, czyli ciśnienie zrzutowe

$$p_1=1,1 \cdot p_{po}=1,1 \cdot 0,30\text{MPa}=0,33 \text{ MPa}$$

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p=0,33\text{MPa}$, $r=2140 \text{ kJ/kg}$

Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających na kotle:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \cdot N / r$$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r} [kg / h]$$

$$m = 99,58 [kg/h]$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1), [kg / h]$$

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa, [mm²]

K₁ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, [-]

K₂ – współczynnik poprawkowy wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem, [-]

p₁ – ciśnienie zrzutowe, [MPa] – najwyższe nadciśnienie w króćcu dopływowym urządzenia zabezpieczającego w czasie jego działania, równe ciśnieniu początku otwarcia powiększonemu o przyrost ciśnienia, który dla zaworów pełno skokowych można przyjmować równy 10% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa

α – współczynnik wypływu dla par i gazów

Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa np. typu 1915:

- średnica kanału dolotowego d=14 mm,
- króciec wlotowy 1/2”
- króciec wylotowy 3/4”
- współczynnik α=0,57
- ciśnienie otwarcia p=0,30MPa

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4} [mm^2] = 153,86 [mm^2]$$

Gdzie:

$$K_1 = 0,53$$

$$K_2 = 1,0$$

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1), [kg / h]$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,53 \times 153,86 \times (0,33 + 0,1) = 185,84 > 99,58 [kg/h]$$

Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414. Przyjęto zawór bezpieczeństwa o średnicy króćca wlotowego 3/4", średnicy kanału dolotowego $d=14$ mm i ciśnieniu otwarcia $p_{otw} = 0,30$ MPa.

5.3.3. ZABEZPIECZENIE STANU WODY

Dobrano urządzenie zabezpieczające kocioł przed brakiem wody. Montaż urządzenia na odcinku pionowym przewodu zasilającego przed pompą kotłową lub wg zaleceń wybranego producenta urządzenia zabezpieczającego. Dopuszczalne jest również zastosowanie fabrycznego rozwiązania dedykowanego dla wybranych kotłów.

5.3.4. WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI I POMPY CIEPŁA

5.3.4.1. WENTYLACJA NAWIEWNA

Wg projektu pierwotnego:

- **powierzchnia przewodu nawiewnego:**

$$F_n = 5,0 \times Q_k$$
$$F_n = 5,0 \times 59,0 = 295,0 \text{ cm}^2$$

W celu zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczenia kotłowni należy wykonać przewód nawiewny („zetka”) z blachy stalowej ocynkowanej, o wym. 200x150 mm i wyprowadzić go na zewnątrz budynku przez zdemontowane okno piwniczne (przewód obmurować). Przewód nawiewny sprowadzić 0,3 m nad posadzkę kotłowni.

UWAGA:

Kanał nawiewny zakończyć kratką regulacyjną nawiewu z ograniczeniem zamknięcia max. do 50% przekroju.

5.3.4.2. WENTYLACJA WYWIEWNA

Wg projektu pierwotnego:

- **wymagana powierzchnia przewodu wywiewnego:**

$$F_w = 0,5 \times F_n$$
$$F_w = 0,5 \times 295 = 147,5 \text{ cm}^2$$

Dla zapewnienia prawidłowej wentylacji wywiewnej pomieszczenia kotłowni należy

wykorzystać istniejący przewód wentylacyjny wywiewny o wym. 14x14 cm. Przewód wywiewny należy przedłużyć kanałem stalowym z blachy ocynkowanej do wydzielonego pomieszczenia kotłowni. Na przewodzie wywiewnym należy zamontować nową kratkę wentylacyjną wywiewną bez żaluzji.

5.3.5. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO

5.3.5.1. PRZEKRÓJ KOMINA

Projektowany kocioł gazowy należy podłączyć do istniejącego przewodu kominowego, w którym należy zamontować wkład kominowy nierdzewny DN100 dla kotłów kondensacyjnych.

5.3.5.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO

Ze względu na zastosowanie palnika wentylatorowego w projektowanym kotle sprawdzenia ciągu kominowego nie dokonuje się (wymagany ciąg kominowy 0,0 Pa).

5.3.6. ROBOTY INSTALACYJNE

5.3.6.1. RURAŻ

Przewody w kotłowni zaprojektowano:

- dla instalacji c.o. – rury czarne stalowe bez szwu wg PN-79/H-74209,
- po stronie zimnej wody - rury stalowe ze szwem gwintowane ocynkowane wg PN-74/H-74200.

5.3.6.2. ARMATURA

W kotłowni przewidziano montaż następującej armatury:

- a) na przewodach instalacji c.o. - zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C,
- b) na przewodach instalacji c.w.u. - zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C,
- c) na przewodach wody zimnej - zawory kulowe do zimnej wody na ciśnienie 1,6 MPa.

5.3.7. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Przed wbudowaniem rur do instalacji należy je dokładnie oczyścić wewnątrz i z zewnątrz, a po wbudowaniu powierzchnie zewnętrzne oczyścić ponownie zwracając szczególną uwagę na miejsca złączy rur oraz połączeń z armaturą. Oczyszczone powierzchnie muszą odpowiadać min. 3 stopniowi czystości. Nie później niż 6 godzin od ostatniego czyszczenia powierzchnie należy zagruntować farbą ftalową do gruntowania miniową 60%, a następnie dwukrotnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową. Stosowane farby muszą być odporne na temperaturę

100°C. Farby muszą być odpowiednio przygotowane do malowania (odpowiednia lepkość) oraz nakładane na powierzchnię rury zgodnie z wytycznymi producenta.

Miejsca na powierzchniach pomalowanych gdzie wystąpiły uszkodzenia, odpryski lub zderzenia powłok należy ponownie zabezpieczyć.

5.3.8. IZOLACJA TERMICZNA

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Tabela. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji Ciepłej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.

5.3.9. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu robót montażowych instalacja będzie poddana płukaniu wodą bieżącą. Płukanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru czystości zładu od strony wewnętrznej. Badanie szczelności instalacji na zimno należy wykonać wodą. Wartość ciśnienia próbnego wynosi $p_r + 2$ bary, nie mniej niż 4,0 bary. Czas trwania próby 0,5 godz. Następnie należy wykonać badanie szczelności na gorąco. Wymagania dotyczące wykonania i badań odbiorczych instalacji grzewczej zawarto w „Warunkach Technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobrta Instal.

VI. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

6.1. OPIS INSTALACJI GAZOWEJ

Przedmiotową instalację wewnętrzną gazu należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektu pierwotnego, który uzyskał decyzję o pozwoleniu na budowę, zgodnie z którym źródłem gazu dla projektowanej kotłowni będzie istniejąca instalacja gazowa doprowadzona od szafki gazowej na elewacji budynku do gazomierza przed istniejącą kotłownią gazową w podpiwniczeniu budynku.

Za odejściem instalacji gazowej w kierunku projektowanego kotła gazowego należy zamontować gazomierz miechowy, odcinany 2 zaworami gazowymi.

Wewnętrzną instalację gazową prowadzoną zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji, należy wykonać zgodnie z zachowaniem wymogów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz. 690 – tekst jednolity z późn. zmianami).

Przewody wewnątrz budynku wykonane zostaną z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Przy przejściach przez przegrody, przewody prowadzić w rurach ochronnych (tulejach ochronnych) o 2 dymensje większych i uszczelnionych masą plastyczną nie powodującą korozji. Cała instalacja powinna być dwukrotnie pomalowana farbą antykorozyjną a następnie na kolor docelowy. Uchwyty służące do mocowania przewodów muszą być wykonane z materiału ognioodpornego, odległości między uchwytami w zależności od sposobu prowadzenia przewodów i ich średnicy – max 3m.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku lokalizować w sposób zapewniający ich bezpieczeństwo - odległości w świetle przewodów od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych (wodnych, centralnego ogrzewania, kanalizacyjnych, elektrycznych) – powinna wynosić co najmniej 0,1m i umożliwiać wykonywanie prac konserwatorskich.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony. 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.

Przy skrzyżowaniu z innymi przewodami odległość powinna wynosić 20mm.

Rury mocuje się do ścian za pomocą uchwytów w odstępach:

- dla rur poziomych: 1,5m

- dla rur pionowych: 2,5m

Urządzenia elektryczne, w których może występować iskrzenie należy sytuować w odległości co najmniej 0,6m od pionowych przewodów instalacji gazowej.

Przewody użytkowe należy układać ze spadkiem 4 ‰ w kierunku odbiorników.

Przed kotłem należy zamontować zawór odcinający oraz filtr siatkowy.

Instalacja zabezpieczona będzie przez system detekcji i monitoringu gazów, w którego skład wchodzi:

- zawór odcinający klapowy typ MAG DN65 z modulem sterującym,
- detektor gazu (montaż na stropie pomieszczenia kotłowni - 2 szt.)
- sygnalizator optyczno – akustyczny.

Zawór odcinający gazu typu MAG należy zamontować na instalacji gazowej w istniejącej szafce gazowej na elewacji budynku.

6.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI I ODBIÓR INSTALACJI

Po wykonaniu instalacji gazowej należy poddać ją próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem 50 kPa - czas trwania próby 30 minut. Instalację gazową uznaje się za szczelną i nadającą do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia przez urządzenia pomiarowe. Próbę szczelności wykonuje wykonawca w obecności dostawcy gazu.

Po dokonaniu próby i pozytywnym odbiorze rury pomalować farbą antykorozyjną podkładową i farbą nawierzchniową w kolorze żółtym. Czynną instalację gazową poddawać kontroli co najmniej raz w roku. Osoby dokonujące kontroli powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

VII. INSTALACJA ELEKTRYCZNA - WYTYCZNE

Przedmiotową instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektu pierwotnego, który uzyskał decyzję o pozwoleniu na budowę, w tym w następującym zakresie:

- zabudować rozdzielnicę elektryczną RPK dla potrzeb projektowanego kotła i pompy ciepła i zasilic ją z rozdzielni głównej TG budynku,
- z rozdzielnicy RPK wyprowadzić linie zasilające do urządzeń wymagających zasilenia elektrycznego, w tym do elektronicznych pomp obiegowych,

- doprowadzić kable sygnalizacyjne układów automatyki do czujników temperaturowych (prowadzenie w korytkach naściennych wykonanych z PCW),
- na ścianie północnej budynku na wysokości do 3m zabudować czujnik temperatury zewnętrznej. Osłona czujnika z blachy stalowej. Instalację zewnętrzną wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej stalowej RSP 11. Trasę kabla do czujnika należy poprowadzić na poziomie piwnicy - przez korytarz piwnicy do ściany północnej. Trasę należy uzgodnić z właścicielem obiektu w czasie realizacji inwestycji.

VIII. WYTTCZNE ADAPTACYJNE POMIESZCZENIA ŹRÓDŁA CIEPŁA I OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

8.1. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI

Zgodnie z projektem pierwotnym:

- wydzielenie pomieszczenia źródła ciepła ścianami działowymi z cegły, tynkowanymi obustronnie, wg części rysunkowej dokumentacji,
- montaż drzwi stalowych o wym. 90x200 cm EI30 do wydzielonego pomieszczenia kotłowni,
- ułożenie kanalizacji podposadzkowej z zabudową wpustów podłogowych żeliwnych; zabudowa studzienki schładzającej fi600 mm, h=1,0 m,
- wyrównanie posadzki w kotłowni z ułożeniem płytek antypoślizgowych (R11). Należy zachować spadki posadzki w kierunku zaprojektowanego odwodnienia,
- malowanie ścian i stropu wydzielonego pomieszczenia kotłowni farbami wodoodpornymi,
- roboty elektryczne w pomieszczeniu kotłowni – zgodnie z wytycznymi branżowymi.

8.2. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Zgodnie z projektem pierwotnym:

- kotłownia wydzielona będzie ścianami w klasie odporności ogniowej EI 60.
- drzwi do wydzielonego pomieszczenia kotłowni o wym. 90x200cm, samozamykające, otwierane na zewnątrz, w klasie odporności ogniowej EI30.
- zaprawą ogniochronną należy uszczelnić przejścia przewodów przez ściany kotłowni o średnicy mniejszej niż 40 mm.
- przejścia rurociągów o średnicy zewnętrznej większej niż 40 mm wykonać w przepustach instalacyjnych o klasie odporności ogniowej EI 60.

- e. sygnalizację optyczno - akustyczną Systemu Detekcji Gazów umieścić na ścianie zewnętrznej budynku.
- f. wykonać wentylację nawiewną i wywiewną zgodnie z wytycznymi projektowymi.

IX. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI

9.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Projektowana instalacja pomp ciepła powietrze-woda nie będzie negatywnie wpływać na powietrze atmosferyczne.

9.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU

Wody spustowe z kotła przed odprowadzeniem do kanalizacji zostaną zneutralizowane w neutralizatorze skroplin, który należy uzupełniać granulatem neutralizacyjnym, dostarczany przez producenta kotła. W wyniku neutralizacji kondensatu wody spustowe odprowadzane do kanalizacji nie będą posiadać szkodliwych związków chemicznych. Częstotliwość uzupełniania granulatu – w zależności od bieżącej eksploatacji kotła. Należy okresowo kontrolować poziom granulatu w urządzeniu i nie dopuścić do spadku poniżej minimalnego, oznaczonego na urządzeniu poziomym. Uzupełnienia granulatu w urządzeniu dokonuje przeszkolona obsługa kotłowni. Zużyty granulat, jako nieszkodliwy dla środowiska, może być usuwany wraz z odpadami komunalnymi i unieszkodliwiany termicznie. Wraz z urządzeniem dostarczane są worki przeznaczone na gromadzenie zużytego granulatu. Przy czyszczeniu urządzenia może wystąpić muł wodorotlenkowy. Należy go zbierać osobno w odpowiednim pojemniku i przekazać lokalnemu punktowi utylizacji.

9.3. HAŁAS

Projektowane urządzenia emitować będą hałas poniżej zakresów dopuszczalnych normami.

9.4. ODPADY

Projektowany system źródła ciepła składający się z kotła gazowego kondensacyjnego i pompy ciepła powietrze-woda nie będzie wytwarzać odpadów.

9.5. OCENA I OBSZAR ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. (Dz. U. 2010 nr 130, poz. 881) projektowana instalacja pompy ciepła powietrze-woda, wspomagana gazowym kotłem kondensacyjnym zabudowanym w pomieszczeniu kotłowni, stanowi instalację niewymagającą pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, a jej eksploatacja nie wymaga zgłoszenia z uwagi na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza. Nie wymagane jest tym samym sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839) projektowane źródło ciepła nie stanowi przedsięwzięcia mogącego potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko. Zakres oddziaływania inwestycji określa się w granicach działki ewidencyjnej nr 1292.

X. INFORMACJA BIOZ

10.1. ZAKRES ROBÓT

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany zamienny do projektu instalacji pompy ciepła o mocy 30kW z pionowymi wymiennikami gruntowymi, wspomaganej kotłem gazowym kondensacyjnym o mocy 59 kW. Niniejszy projekt obejmuje zamianę technologii gruntowej pompy ciepła na technologię pompy ciepła powietrze-woda w wykonaniu cichym, która pracować będzie na potrzeby zasilania w ciepło budynku Urzędu Miasta i Gminy Opatów. Pompa ciepła współpracować będzie z kotłem gazowym kondensacyjnym.

10.2. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT

Dla potrzeb realizacji ww. zadań przewiduje się następującą kolejność robót podstawowych:

- roboty zewnętrzne:
 - wykopy ziemne na odkład,
 - ustawienie na podsypce z kamienia prefabrykowanego fundamentu o wym. 2,0x1,8x0,2 m pod pompę ciepła,
 - wykonanie otworów przepustowych w ścianie budynku dla potrzeb przeprowadzenia rurociągu zasilającego i powrotnego z pompy ciepła oraz linii zasilającej elektrycznej,
 - układanie rurociągów przesyłowych w wykopie,
 - zasypywanie wykopu i odtworzenie terenu do stanu pierwotnego,
- roboty wewnętrzne:
 - wydzielenie pomieszczenia kotłowni,

- zabudowa gazowego kotła kondensacyjnego,
- montaż orurowania i armatury,
- montaż zabezpieczeń instalacji pompy ciepła i kotła gazowego,
- prace instalacyjne elektryczne,
- wykonanie próby szczelności,
- montaż termoizolacji przewodów.

10.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Projektowana inwestycja realizowana będzie na terenie Urzędu Miasta i Gminy Opatowa.

10.4. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Zagrożenia przy pracach na wysokości:

- upadek z wysokości (drabina, pomost, rusztowanie)
- uszkodzenia głowy,
- uszkodzenia rąk i nóg.

Czas występowania: podczas zabudowy rurociągów.

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy składowaniu materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP.

Najczęściej występujące zagrożenia przy transporcie materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: duże, szczególnie przy transporcie kotłów (transport zespołowy)

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach spawalniczych:

- poparzenia,
- oddziaływanie dymów spawalniczych,
- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania nadfioletowego i podczerwonego,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,

- zagrożenie rozerwaniem tarczy tnącej,
- hałas.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach z elektronarzędziami:

- uszkodzenia wzroku na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek ucięcia lub wciągnięcia kończyny przez urządzenie,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,
- hałas.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach antykorozyjnych i malarskich:

- uszkodzenia wzroku i skóry oraz dróg oddechowych na skutek oddziaływania oparów rozpuszczalników,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem.

Czas występowania: prace wykończeniowe, końcowy etap budowy.

10.5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Przed rozpoczęciem prac budowlanych na obiekcie należy przeszkolić wszystkich pracowników pod kątem występowania niebezpieczeństw związanych z charakterem robót prowadzonych na obiekcie, ze szczególnym uwzględnieniem robót, dla których skala zagrożenia jest duża.

Pracownicy dopuszczeni do wykonywania robót budowlanych winni spełniać wymagania:

- posiadać odpowiednie do danej pracy kwalifikacje zawodowe i uprawnienia poświadczone wymaganymi dokumentami,
- posiadać niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznego i sprawnego wykonywania danej pracy oraz posługiwania się przewidzianymi do tej pracy narzędziami i urządzeniami i sprzętem,
- mieć właściwy stan zdrowia poświadczony aktualnymi badaniami i orzeczeniem lekarza medycyny pracy,
- posiadać niezbędną znajomość przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz udokumentowane poświadczenie instruktażu i przeszkolenia w tym zakresie,
- fotokopie dokumentów jw. winny być w posiadaniu kierownika budowy.

10.6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB ICH SĄSIEDZTWIE

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Wykonawca prac ma obowiązek zapewnienia pracownikom niezbędnego sprzętu ochrony osobistej jak:

- rękawice ochronne,
- okulary ochronne,
- gogle lub przyłbice ochronne,
- ochronniki słuchu,
- odzież i obuwie robocze.

Osoba kierująca pracami jest obowiązana:

- organizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami i zasadami BHP,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi ze środowiskiem pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem.

10.7. ZALECENIA OGÓLNE

Dopuszcza się wykonywanie prac przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości 4,0 m. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem lub rozsunięciem. W związku z prowadzeniem prac w czynnym obiekcie należy zachować szczególną ostrożność gdyż w trakcie prowadzenia prac wszystkie media w obiekcie będą czynne. Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z lokalizacją mediów oraz ustalić z użytkownikiem obiekty możliwości i harmonogram ich okresowego odłączenia. W celu uniknięcia uszkodzenia instalacji oraz konstrukcji zbrojeniowej budynku podczas wykonywania prac należy używać lokalizatorów. Zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania bruzd w cienkich ściankach np. działowych. Przy wykonywaniu prac materiałami lub metodami pracy powodującymi zagrożenie zdrowia lub bezpieczeństwa pożarowego należy ściśle przestrzegać przepisów dotyczących ochrony zdrowia i mienia.

Teren budowy winien być oznakowany tablicami informacyjnymi o wykonywanych pracach. W miejscach składowania materiałów łatwopalnych ustawić sprzęt p. pożarowy (gaśnice, sprzęt pomocniczy). W czasie prowadzenia robót stosować się do ogólnych warunków wynikających z przepisów BHP i p.poż.

XI. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót wykonać zgodnie obowiązującymi przepisami bhp i ppoż.;
- Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, zeszyt 1 do 10, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” SGGiK z 1994 roku oraz „Wytocznymi stosowania wewnętrznych instalacji wodociągowych i grzewczych z rur miedzianych” COBRTI INSTAL z 1994 roku;
- Jeżeli zdaniem Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to w ramach kompleksowej realizacji prac Wykonawca musi je wykonać;
- Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi;
- Odstępstwa od projektu należy uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego;
- Przed zabudowaniem urządzeń należy sprawdzić ich wymiary na budowie.

XII. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Ozn.	Nazwa urządzenia	Typ i parametry urządzenia	DN	Ilość
Dodatkowe źródło ciepła – kocioł gazowy				
50	Kocioł gazowy kondensacyjny	Q _{nom} =59kW		1
	Ogranicznik temperatury STB 70°C wyłączający pompę obiegową			1
	Czujnik temperatury zewnętrznej regulatora dodatkowego źródła ciepła			2
54	Zawór odcinająco-regulacyjny z siłownikiem elektrycznym	DN50, kvs= 60 m ³ /h, PN6,		2
	Ogranicznik temp. STB 70°C do wyłączania dodatkowego źródła ciepła			1
56	Czujnik temp. zewnętrznej regulatora dodatkowego źródła ciepła			1
53	Czujnik temp. dodatkowego źródła ciepła (przył. do regulatora pompy ciepła)			1
PK	Pompa obiegowa elektroniczna kotłowa	Q _{nom} =2,85 m ³ /h, h _{podn} =3,0 m		1
61	Zawór odcinający kulowy		DN50	3
62	Zawór zwrotny		DN50	1
ZB	Zawór bezpieczeństwa	¾", p _{otw.} = 3,0 bar		1
NW	Naczynie wzbiorcze	100 dm ³		1
Obieg pompy ciepła powietrze/woda				
1	Pompa ciepła powietrze/woda	<ul style="list-style-type: none"> 74,0 kW w jednym urządzeniu. Ilość sprężarek: 2 		1
	Regulator elektroniczny			1
	Kontaktowy czujnik temperatury do pomiaru temperatury na przewodzie rurowym z przewodem 5,8 m i wtykiem systemowym	Np. NTC 10 kΩ		1
	Zanurzany czujnik temperatury do pomiaru temperatury w tulei zanurzanej z przewodem 5,8 m i wtykiem systemowym	Np. NTC 10 kΩ		1
	Moduł do zdalnego nadzorowania i sterowania przez sieć LAN z routerem DSL. Z modułem komunikacyjnym do reg., z modułem LON			1
	Czujnik temperatury zewnętrznej			1
6	Pompa obiegowa elektroniczna	Q _{nom} =3,23 m ³ /h, h _{podn} =4,5 m		1
7	Filtr osadnikowy siatkowy	DN50		1
2	Rozdzielacz KM-BUS			4
12	Zawór bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> średnica kanału dolotowego d=12mm, króciec wlotowy ¾" króciec wylotowy 1" ciśnienie otwarcia p=0,30MPa 	DN20	1
13	Naczynie wzbiorcze	V _c = 100 dm ³ , ze złączem rozłącznym DN25		1
31	Zbiornik buforowy wody grzewczej	V=1100 dm ³		1

	Czujnik temperatury bufora			1
	Czujnik temperatury zasilania			1
14	Zawór odcinający kulowy, medium: woda	PN6	DN50	8
16	Zawór zwrotny, medium: woda	PN6	DN50	1
Uzupełnianie zimnej wody w zładzie				
17	Zawór odcinający kulowy	16 bar	DN25	3
18	Wodomierz do wody zimnej	Qnom=1,5 m3/h	DN15	1
19	Filtr osadnikowy siatkowy	16 bar	DN25	1
20	Zawór zwrotny	16 bar	DN25	1
21	Stacja uzdatniania wody	Maksymalne natężenie przepływu: 1,2 m3/h		1
22	Manometr techniczny	0-1,6 MPa		2
Obieg grzewczy I - uzbrojenie				
23	Zawór odcinający kulowy	6 bar, 100 st.C	DN50	3
24	Filtr osadnikowy siatkowy	6 bar, 100 st.C	DN50	1
25	Zawór mieszający z siłownikiem	kvs=60,0 m3/h, 6 bar, 100 st.C	DN50	1
26	Pompa obiegowa elektroniczna	Qnom=4,23 m3/h, hpodn=4,42 m		1
27	Zawór zwrotny	6 bar, 100 st.C	DN50	1
28	Zawór do regulacji przepływu	6 bar, 100 st.C	DN50	1
29	Manometr techniczny	0-0,6 MPa		2
30	Termometr techniczny	0-100 st.C		1

UWAGA: Zestawienie materiałów należy analizować włącznie ze schematem technologicznym źródła ciepła (rys. nr 2).

XIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr 2 – Schemat technologiczny źródła ciepła i przygotowania c.w.u.

Rys. nr 3 – Rzut pomieszczenia kotła i instalacja pompy ciepła powietrze-woda