



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

<b>INWESTYCJA:</b>	TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. KS. J. TWARDOWSKIEGO W BRZUŚNIKU
<b>INWESTOR:</b>	GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ WIEPRZ 700 34-381 RADZIECHOWY
<b>TEMAT OPRACOWANIA:</b>	<b><u>BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA I REMONT ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI</u></b>
<b>OBIEKT:</b>	SZKOŁA PODSTAWOWA IM. KS. J. TWARDOWSKIEGO W BRZUŚNIKU BRZUŚNIK 115 34-382 BYSTRA
<b>KATEGORIA OBIEKTU:</b>	IX
<b>NR DZIAŁKI I OBRĘB:</b>	DZ. NR 414, OBRĘB: BRZUŚNIK
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>	COREMATIC ENGINEERING SP. Z O.O. UL. LIPOWA 14 44 – 100 GLIWICE
<b>STADIUM:</b>	<b><u>PROJEKT TECHNICZNY</u></b>
<b>PROJEKTOWAŁ:</b>  (cz. sanitarna)  mgr inż. Zygmunt Pierzchawka	
<b>PROJEKTOWAŁ</b>  (cz. elektryczna):  mgr inż. Jan Traczyk	
<b>OPRACOWAŁ:</b>  mgr inż. Jarosław Pierzchawka	

Gliwice, styczeń 2023 r.

Gliwice, 10.01.2023 r.

### Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 34 ust.3 d) Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U.2020.1333 tekst jednolity z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny:

- TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. KS. J. TWARDOWSKIEGO W BRZUŚNIKU:

- **BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA**  
**I REMONT ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI**

sporządzony w: styczeń, 2023 r.

dla: GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ  
UL. WIEPRZ 700  
34-381 RADZIECHOWY

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<i>Imię Nazwisko</i>	<i>uprawnienia</i>	<i>nr członkowski izby</i>
<b>Projektował (cz. sanitarna):</b>		
mgr inż. Zygmunt Pierzchawka	5/93/Op, 161/93/Op	OPL/IS/1773/02
<b>Projektował (cz. elektryczna):</b>		
mgr inż. Jan Traczyk	20/93/Op	OPL/IE/0137/03



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-GTM-NGZ-92Q \*

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 od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-02 roku przez:

Dariusz Bajno , Przewodniczący Rady Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Urząd Wojewódzki w Opolu  
Wydział C - Przemysł i Przemysł  
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 instalacji 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 jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze  
do 1000 m<sup>3</sup> - 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. **Andrzej Mazurek**



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

OPL-LNX-TDK-MXD \*

Pan JAN TRACZYK o numerze ewidencyjnym OPL/IE/0137/03  
adres zamieszkania ul. PIASTOWSKA nr 7 m. 4, 47-200 KĘDZIERZYN - KOŹLE  
jest członkiem Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-16 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Urząd Wojewódzki w Opolu  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
45-082 Opole, ul. Piastowska 14  
skrytka pocztowa 8  
Nr ewid. 20/93/OP

Opole, 11.02.93

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEKNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt.4 lit.d  
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: TRACZYK Jan

mgr inż. transportu

urodzony/a/ dnia: 28 stycznia 1955r.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacje elektryczne

Obywatel/ka: TRACZYK Jan jest upoważniony/a/ do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze  
do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania  
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz  
kontrolowania stanu technicznego instalacji elektrycznych.-



Z up. Wojewody Opolskiego  
Główny Architekt Wojewódzki

*Maciej Mazurek*  
mgr inż. arch. Maciej Mazurek

## SPIS TREŚCI

Oświadczenie projektanta.....	2
I. OPIS TECHNICZNY .....	10
1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	10
II. ZAKRES OPRACOWANIA .....	10
III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	11
3.1. STAN ISTNIEJĄCY .....	11
3.2. STAN PROJEKTOWANY .....	11
3.2.1. ROBOTY DEMONTAŻOWE .....	11
3.2.1. TECHNOLOGIA POMP CIEPŁA .....	11
3.2.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI OLEJOWEJ .....	11
3.2.3. PRACA ŹRÓDŁA CIEPŁA – AKPIA (WYTYPICZNE) .....	12
IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	12
4.1. DOBÓR KOTŁA .....	12
4.2. DOBÓR POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA .....	14
4.3. DOBÓR I OBLICZENIA POMP OBIEGOWYCH.....	14
4.3.1. POMPY OBIEGOWE C.O. ....	14
4.4. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY .....	17
4.5. ZABEZPIECZENIE ŹRÓDŁA CIEPŁA .....	17
4.5.1. NACZYNNIE WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO .....	17
4.5.1.1. DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA KOTŁA.....	17
4.5.4.3. DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.W.U.....	20
4.5.2. DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA .....	20
4.5.2.1. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O. ....	20
4.5.2.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI C.W.U.....	22
4.5.2.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA POMPY CIEPŁA .....	23
5. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI.....	24
5.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI .....	24
5.2. WENTYLACJA NAWIEWNA.....	25
5.3. WENTYLACJA WYWIEWNA.....	25
6. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO.....	26
6.1. PRZEKRÓJ KOMINA.....	26
6.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO .....	26
VII. ROBOTY INSTALACYJNE.....	26

7.1. RURAŻ .....	26
7.2. ARMATURA.....	26
7.3. OCHRONA ANTYKOROZYJNA .....	27
7.4. IZOLACJA TERMICZNA.....	27
7.5. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI.....	28
VIII. WEWNĘTRZNA INSTALACJA OLEJOWA I WYDZIELENIE MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO .....	28
8.1. MAGAZYN OLEJU OPAŁOWEGO .....	28
8.2. DOBÓR ZBIORNIKÓW OLEJU I INSTALACJA OLEJOWA.....	28
IX. ROBOTY ELEKTROMONTAŻOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI I MAGAZYNU OLEJU - WYTYCZNE.....	29
9.1. ZAKRES ROBÓT PROJEKTOWYCH.....	29
9.2. STAN PROJEKTOWANY .....	30
9.2.1. ROZDZIELNICA RG I WYŁĄCZNIK PRĄDU .....	30
9.2.1.1. ROZDZIELNICA RPC .....	30
9.2.1.2. WYŁĄCZNIK PRĄDU DLA KOTŁOWNI.....	30
9.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA .....	31
9.2.3. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	31
9.2.4. INSTALACJA ZASILANIA POMP I PRZEWODY AUTOMATYKI.....	31
9.2.5. MOC PRZYŁĄCZENIOWA I MOC UMOWNA .....	31
9.2.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	32
9.2.7. INSTALACJA ODGROMOWA DLA POMPY CIEPŁA .....	32
9.2.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	32
9.2.9. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE i ZABEZPIECZENIE PRZED POWSTANIEM POŻARU.....	33
9.2.10. TRASY KABLOWE .....	33
9.2.11. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA .....	34
9.2.13. UWAGI KOŃCOWE .....	35
X. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI I MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO .....	36
XI. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI .....	37
11.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO .....	37
11.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU .....	37
11.3. HAŁAS.....	38



11.4. ODPADY .....	38
11.5. OCENA I OBSZAR ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO .....	38
XII. SPIS NORM I INNYCH DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH .....	39
XIII. INFORMACJA BIOZ .....	41
XIV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	47
XV. ZAŁĄCZNIKI .....	50
15.1. KARTA PRZYKŁADOWEJ SKRZYNKI ŚCIENNEJ TANKOWANIA INSTALACJI OLEJU OPAŁOWEGO WRAZ Z WYTTCZNYMI MONTAŻU .....	50
XVI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	51

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- a) Umowa z Inwestorem,
- b) Wizja lokalna i inwentaryzacja obiektu,
- c) Obliczenia własne z zastosowaniem programu OZC,
- d) Audyt energetyczny,
- e) Dokumentacja archiwalna obiektu,
- f) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami,
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami,
- h) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn. zmianami,
- i) Polskie normy.
- j) Literatura fachowa.

### **II. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt techniczny remontu istniejącej kotłowni opalanej paliwem stałym poprzez przebudowę na kotłownię olejową kondensacyjną i zabudowę pompy ciepła powietrze-woda. Źródło pracować będzie na potrzeby grzewcze obiektu i przygotowania c.w.u., przy czym kocioł olejowy stanowić będzie źródło szczytowe, a pompa ciepła źródło podstawowe. Szczegółowy zakres dokumentacji:

- 1. roboty w zakresie kotłowni:
  - a. dobór kotła,
  - b. obliczenia i dobór pomp obiegowych,
  - c. obliczenia wentylacji i dobór wkładu kominowego,
  - d. dobór zabezpieczenia instalacji c.o. wraz z kotłem,
  - e. dobór zabezpieczenia podgrzewacza c.w.u.,
  - f. roboty w zakresie wydzielenia w składzie opału magazynu oleju opałowego,
- 3. roboty w zakresie pomp ciepła:
  - a. dobór pompy ciepła powietrze-woda,
  - b. dobór zabezpieczenia instalacji pomp ciepła,
- 4. wytyczne dla robót elektrycznych,
- 5. część rysunkowa.

### **III. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

#### **3.1. STAN ISTNIEJĄCY**

W stanie istniejącym źródło ciepła dla przedmiotowego budynku stanowi kotłownia opalana paliwem stałym zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu w przyziemiu przedmiotowego budynku (dostęp bezpośredni z poziomu terenu). Ciepła woda przygotowywana jest w podgrzewaczu zabudowanym w pomieszczeniu kotłowni. Kotłownia ze względu na stan techniczny, a także projektowaną termomodernizację obiektu wymaga remontu i zastąpienia wysokosprawnym źródłem ciepła o w pełni zautomatyzowanej pracy.

#### **3.2. STAN PROJEKTOWANY**

##### **3.2.1. ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Demontażowi podlega kompletne wyposażenie obecnie eksploatowanej kotłowni, w tym kocioł, ruraż i armatura oraz podgrzewacz c.w.u. Zdemontowana izolacja podlega utylizacji. Złom, po zdemontowaniu urządzeń, podlega przekazaniu Inwestorowi.

##### **3.2.1. TECHNOLOGIA POMP CIEPŁA**

Podstawowe źródło ciepła dla obiektu stanowić będzie pompa ciepła powietrze-woda w wykonaniu zewnętrznym. Jednostka zewnętrzna ustawiona będzie na zewnątrz budynku na utwardzonej nawierzchni, przygotowanej zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Do agregatu pompy ciepła doprowadzone zostaną instalacje: elektryczna, wodne, odpływ skroplin (instalacja gruntowa z rur PVC do rury spustowej z dachu budynku). Agregat pompy ciepła należy wygrodzić ogrodzeniem o wys. 1,8 m na słupkach stalowych i zabudować furtkę zamykaną na zamek.

##### **3.2.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI OLEJOWEJ**

Projektuje się demontaż istniejących kotłów opalanych paliwem stałym i montaż nowego kondensacyjnego z palnikiem olejowym, który opalany będzie olejem opałowym magazynowanym w wydzielonym pożarowo ze składu opału magazynie oleju. Kocioł stanowić będzie źródło szczytowe dla obiektu i wraz z armaturą i orurowaniem zostanie zamontowany w pomieszczeniu istniejącej kotłowni, w przyziemiu budynku. Kocioł zostanie podłączony czopuchem dwuściennym do projektowanego wkładu kominowego nierdzewnego dla kotłów kondensacyjnych. Kotłownia zasilana będzie w olej opałowy lekki za pośrednictwem instalacji oleju opałowego, doprowadzonej z wydzielonego pożarowo magazynu oleju opałowego, który zlokalizowany będzie w lokalizacji wskazanej w części

rysunkowej dokumentacji. Projektuje się roboty w zakresie magazynu oleju zgodnie z wytycznymi kolejnych punktów niniejszej dokumentacji. Praca kotłowni realizowana będzie w oparciu o zadane parametry pracy, z uwzględnieniem odczytów czujnika temperatury zewnętrznej. Projektowany system źródła ciepła wyposażony będzie w niskotemperaturowy kocioł wodny kondensacyjny o mocy 105,0 kW (dla param. 50/30 st.C) z palnikiem olejowym modulowanym, trójciągowy z wielowarstwowymi powierzchniami grzewczymi, wyposażony dodatkowo w wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej. Zabezpieczenie instalacji c.o., c.w.u. oraz kotła w systemie zamkniętym, zgodnie z PN-91/B-02414. Odwodnienie kotłów poprzez projektowany neutralizator skroplin do wewnętrznej, projektowanej kanalizacji odwadniającej pomieszczenie kotłowni.

### **3.2.3. PRACA ŹRÓDŁA CIEPŁA – AKPIA (WYTYCZNE)**

Urządzenia podstawowe źródła ciepła muszą być wyposażone w regulatory elektroniczne umożliwiające zadanie parametrów pracy z poziomu Użytkownika. Zastosowane rozwiązania w zakresie AKPiA muszą umożliwiać współpracę zastosowanych urządzeń oraz docelowo pozyskanie sygnałów do systemu zewnętrznego, umożliwiającego monitoring pracy źródła.

Pompa ciepła sterować będzie pracą kotła tj. przy ustawionej w pompie ciepła temperaturze biwalentnej oraz temp. na powrocie do pompy ciepła. Automatyka pompy ciepła wysyłać będzie sygnał do kotła → uruchom się do pracy (lub ściągnij blokadę lub zmień tryb roboczy z cwu na co/cwu). Kocioł włączy się do pracy z zadaną temperaturą wynikającą z krzywej grzewczej. Automatyka kotła musi zapewniać możliwość odbioru sygnału z automatyki pompy ciepła. Domyślnie kocioł pracować będzie w trybie przygotowania c.w.u. i po uzyskaniu sygnału - zmiana trybu roboczego na co/c.w.u. – uruchomi się palnik kotła i pompa kotłowa. Kocioł musi czytywać temperaturę zewnętrzną oraz mierzyć temp. wody na powrocie do kotła. W tym czasie pompa ciepła oczekiwać będzie w trybie stand-by, i sprawdzać temp. zewnętrzną. Po wzroście temp. zewnętrznej do ustawionej w regulatorze pompy przejmie ona funkcję grzania, wyłączając kocioł. Obiegi grzewcze pracować będą z regulatorem obiegów grzewczych pompy ciepła lub regulatorem indywidualnym według nastawionych krzywych grzewczych na poszczególnych obiegach.

## **IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

### **4.1. DOBÓR KOTŁA**

Moc projektowanej kotłowni olejowej została określona na podstawie wytycznych audytu energetycznego oraz obliczeń własnych. Projektowe obciążenie cieplne wynosić będzie po termomodernizacji – 101,04 kW. Parametry pracy źródła ciepła:

- dla zimy [-20°C]:
  - zasilanie: 60°C
  - powrót: 40°C
- max ciśnienie wody sieciowej: 0,6 [MPa]
- max temp. wody sieciowej: 60°C

Uwzględniając powyższe dobrano olejowy niskotemperaturowy kocioł grzewczy z kondensacyjnym wymiennikiem ciepła do pracy z płynnie obniżaną temperaturą wody w kotle z regulatorem elektronicznym, z olejowym palnikiem wentylatorowym. Podstawowe dane techniczne dobranego kotła (minimalne wymagane), wg tabeli:

parametry techniczne kotła		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kotła	Stojący olejowy kondensacyjny
2	Nominalna moc grzewcza dla parametrów tz/tp = 50/30 °C	Nie mniej niż 105 kW
3	Nominalna moc grzewcza dla parametrów tz/tp = 80/60 °C	Nie mniej niż 100 kW
4	dopuszczalne nadciśnienie robocze	3 bar
5	Sprawność kotła TV/TR = 50/30 °C w Hi	103 %
6	Przyłącze spalin	100 mm
7	Palnik	palnik niskoemisyjny
8	Przepływ objętościowy wody grzewczej	Brak wymogu przepływu minimalnego
9	Pojemność kotła grzewczego	Min 70 l
10	Poziom mocy akustycznej (wg EN ISO 9614-2)	Nie więcej niż 80 dB(A)
11	Rodzaj paliwa	Możliwość użycia wszystkich dostępnych w handlu lekkich olejów opałowych EL. Także lekkiego oleju opałowego A Bio 10 wg normy DIN 51603-6: Lekki olej opałowy o niskiej zawartości siarki z domieszkami biokomponentów maks. do 10% (FAME).
12	Zastosowana technologia	Wymiennik spaliny/woda ze stali kwasoodpornej Wypożarty w regulator pogodowy Możliwość pracy z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz Komunikacja LAN /GSM/ KNX

Dla potrzeb odprowadzania kondensatu z projektowanego kotła należy zamontować neutralizator kondensatu. Oczyszczone ścieki należy odprowadzić do projektowanej studzienki schładzającej poprzez instalację kanalizacyjną podposadzkową.

## 4.2. DOBÓR POMPY CIEPŁA POWIETRZE-WODA

Minimalne parametry równoważności dla pompy ciepła zestawiono w tabeli.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Powietrze woda – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 97 kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Max. 23,5 kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 4,1
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 82 kW
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 3,0
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 84 dB(A)
8	Zastosowana technologia	Hermetyczne sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią sprężarki dostosowaną do pracy grzewczej. Rozmrażanie wymiennika przez rewersję.
9	Ilość obiegów chłodniczych	2
10	Ilość sprężarek	2
11	Max. temperatura na zasilaniu	62°C
12	Zakres temperatur powietrza	- 20°C 40°C
13	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego zadawania parametrów
14	Czynnik chłodniczy	R 410A
15	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny - zintegrowana pompa obiegowa - zintegrowany elektryczny podgrzew przeciwzamrozeniowy - zgodność z CE

## 4.3. DOBÓR I OBLICZENIA POMP OBIEGOWYCH

### 4.3.1. POMPY OBIEGOWE C.O.

Dobrano elektronicznie regulowane pompy dla montażu na rurociągu, ze zintegrowanym, elektronicznym układem regulacji wydajności dla stałej/zmiennej różnicy ciśnień o następujących podstawowych parametrach technicznych i użytkowych:

- o Funkcja autoadaptacji
- o Zintegrowany układ sterowania różnicą ciśnienia pozwalający na regulację parametrów pracy pompy w zależności od zapotrzebowania.
- o Automatyczna redukcja nocna, z możliwością wyboru.

- Ręczny tryb letni.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Uruchamianie przy wysokim momencie obrotowym.
- Wyświetlacz pokazujący rzeczywisty pobór mocy wyrażony w watach lub rzeczywistą wydajność pompy w m<sup>3</sup>/godz.
- Silnik z wirnikiem z magnesami trwałymi/kompaktowym stojanem
- Parametry pracy pomp wg zestawienia i schematu technologicznego

• **Obieg nr I (szkoła):**

Wydajność pompy:

$$G = 36,89 \cdot 860 / (60 - 40) \cdot 950 = 1,67 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę (P.O1) dla montażu w rurociąg, ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v), z możliwością doposażenia w moduły zewnętrznego sterowania i odczytu danych lub wyposażonych fabrycznie w wymienione moduły. Parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: woda, czysta 100 %
- Przepływ: 1,67 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 3,5 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 90 °C
- Parametry elektryczne:
  - Min. moc wejściowa P1: 3W
  - Pobór mocy P1: 34 W
  - Częstotliwość podstawowa: 50 / 60 Hz
  - Napięcie znamionowe: 1 x 230 V
  - Max. zużycie prądu: 0.04 .. 0.32 A
  - Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
  - Klasa izolacji (IEC 85): F

• **Obieg nr II (szkoła):**

Wydajność pompy:

$$G = 13,48 \cdot 860 / (60 - 40) \cdot 950 = 0,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę (P.O2) dla montażu w rurociąg, ze zintegrowaną

przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v), z możliwością doposażenia w moduły zewnętrznego sterowania i odczytu danych lub wyposażonych fabrycznie w wymienione moduły. Parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: woda, czysta 100 %
- Przepływ: 0,61 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 3,5 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 90 °C
- Parametry elektryczne:
  - Min. moc wejściowa P1: 3W
  - Pobór mocy P1: 18 W
  - Częstotliwość podstawowa: 50 / 60 Hz
  - Napięcie znamionowe: 1 x 230 V
  - Max. zużycie prądu: 0.04 .. 0.18 A
  - Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
  - Klasa izolacji (IEC 85): F
- **Obieg nr III (sala gimnastyczna i łącznik):**

Wydajność pompy:

$$G = 52,96 \cdot 860 / (60 - 40) \cdot 950 = 2,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę (P.O3) dla montażu w rurociąg, ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v), z możliwością doposażenia w moduły zewnętrznego sterowania i odczytu danych lub wyposażonych fabrycznie w wymienione moduły. Parametry techniczne:

- Przetłaczana ciecz: woda, czysta 100 %
- Przepływ: 2,40 m<sup>3</sup>/h
- Wysokość podnoszenia: 4,0 m
- Przetłaczana ciecz: woda
- Temperatura pracy max. 110 °C
- Max ciśnienie robocze: 6 bar
- Parametry elektryczne:
  - Min. moc wejściowa P1: 3W
  - Pobór mocy P1: 50 W
  - Częstotliwość podstawowa: 50 / 60 Hz



- Napięcie znamionowe: 1 x 230 V
- Max. zużycie prądu: 0.04 .. 0.44 A
- Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
- Klasa izolacji (IEC 85): F

#### 4.4. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY

Dane wyjściowe:

- Pojemność instalacji  $V = 2,5 \text{ m}^3$
- Zakładany czas napełniania instalacji  $t = 5 \text{ h}$

Dobrano stację uzdatniania wody o następujących parametrach:

- Maksymalne natężenie przepływu:  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Pojemność jonowymienna:  $100 \text{ m}^3 \times \text{f}$
- Średnica przyłącza: 1''
- Zasilanie: 230V/50Hz

Podłączenia hydrauliczne stacji uzdatniania wody wg DTR urządzenia oraz schematu technologicznego kotłowni.

#### 4.5. ZABEZPIECZENIE ŹRÓDŁA CIEPŁA

##### 4.5.1. NACZYNIĘ WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO

##### 4.5.1.1. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA KOTŁA

Dane wyjściowe:

- ciśnienie statyczne  $P_{st} = 0,8 \text{ bar}$
- przyrost objętości wody  $\Delta V = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- gęstość wody ( $t_1 = 10^\circ\text{C}$ )  $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- pojemność instalacji  $V = 2,75 \text{ m}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiorczym:

$$p_{wst} = P_{ST} + 0,2 = 1,1 + 0,2 = 1,3 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność użytkowa:

$$V_U = p * V * \nabla V = 999,7 * 2,75 * 0,0224 = 61,58 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita:

$$V_{Uc} = \frac{V_U * p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 61,58 \frac{3 + 1}{3 - 1} = 123,16 dm^3$$

Dobrano naczynie o pojemności  $V=200 dm^3$ .

#### 4.5.4.2. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA POMPY CIEPŁA

2.1 Dane instalacji Informacje ogólne	Kryterium projektowe	DIN EN 12828, VDI 4708
2.2 Temperatury	Najwyższa nastawa wartości zadanej w regulato- rze temperatury ( $t_{maks}$ )	60 °C
	Współczynnik rozszerzalności	1,7 %
	Maksymalna temperatura na zasilaniu ( $t_v$ )	60 °C
	Temperatura na powrocie ( $t_r$ )	40 °C
	Ogranicznik temperatury STB ( $t_{stb}$ )	65 °C
	Zawartość środka zabezpieczającego przed zamarzaniem	0,0 %
	Minimalna temperatura w systemie ( $t_{min}$ )	10 °C
2.3 Ciśnienia	Ciśnienie statyczne ( $p_{st}$ )	0,8 bar
	Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa ( $p_{sv}$ )	2,5 bar
	Ciśnienie końcowe ( $p_e$ )	2,0 bar
	Minimalne ciśnienie robocze ( $p_0$ )	1,0 bar
	Minimalne ciśnienie na dopływie do pomp obie- gowych ( $p_z$ )	1,0 bar
	Ciśnienie parowania ( $p_d$ )	0,0 bar
	Uzupełnianie wody z sieci wody pitnej	tak
	Ciśnienie zasilania wodą pitną ( $p_{zi}$ )	3,5 bar
2.4 Moc grzewcza i pojemność instalacji	Zróżdła ciepła	
	1. Kocioł	
	Typ źródła ciepła	Pompa ciepła
	Moc	97 kW
	Pojemność	58 L
	Linia przedłużająca <10m//10m <L<30m	DN20//DN20
	Zabezpieczenie indywidualne	tak
	Odbiorniki	
	1. Obwody grzewcze	
	Typ odbiornika	Grzejnik płytowy
Moc	97 kW	
Udział	100,0 %	
Pojemność	1219 L	
Zasilanie	60 °C	
Powrót	40 °C	

Pojemność	1500 L
-----------	--------

#### Zewnętrzna sieć ciepła

<b>1. Przewody specjalne</b>	
Średnica nominalna (DN)	DN 10
Długość rur	0,0 m
Pojemność	0 L
Pojemność	0 L
Komentarz	
Łączna moc źródeł ciepła	97 kW
Obliczona pojemność instalacji	2777 L
Linia rozbudowy <10m//10m <L<30m	DN20/DN20
Objętość rozszerzenia	46 L
Rezerwa wody	0,5 %
Rezerwa wody	14 L
efektywne zaopatrzenie w wodę	1,3 %
efektywne zaopatrzenie w wodę	34 L

2.5 Przybliżone wartości ciśnienia roboczego instalacji	Ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze	
	60 °C	2,0 bar
	50 °C	1,9 bar
	40 °C	1,7 bar
	30 °C	1,5 bar
	20 °C	1,4 bar
	10 °C	1,4 bar

2.6 Dane instalacji Separacja	Przepływ objętościowy	4,20 m³/h
	Średnica nominalna rury	DN 40 (IG 1 1/2)
2.7 Dane instalacji Uzupełnianie i uzdatnianie wody	Zmiękczenie wg VDI 2035	tak
	Aktualna twardość wody uzupełniającej	12,0 °dH
2.8 Dane instalacji Zwrotnice hydrauliczne	Przepływ objętościowy	4,20 m³/h
2.9 Dane instalacji Wymiennik	Moc (Q)	97 kW

#### Wyniki doboru:

Typ	
Kolor	kolor szary
Pojemność nominalna	8 l
Maks. pojemność użytkowa	7,2 l
Maks. dop. temperatura w systemie	120 °C
Maks. dop. temperatura pracy	70 °C
Maks. dop. ciśnienie pracy	4 bar
Ciśnienie wstępne ustawione fabryczne	1,5 bar
Przyłącze [WBI]	R 3/4"
Średnica	272 mm
Maks. wysokość	236 mm
Przekątna przechylu ok.	379 mm
Waga	2,35 kg
Ustawione ciśnienie wstępne	1,0 bar

### Parametry techniczne:

Pozycja	Indeks	Ilość	Opis artykułu
4.1.1	1		<p>Przeponowe naczynie wzbiorcze do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Naczynia zbudowano zgodnie z normą DIN EN 13831. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– trwała lakierowana powierzchnia zewnętrzna</li><li>– membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831</li><li>– od 35 litrów - stojące na przyspawanych nogach</li><li>– dodatek środka przeciwdziałającego zamarzaniu min. 25% do 50%</li><li>– przyłącza gwintowane</li><li>– maks. dopuszczalna temperatura układu 120 °C</li><li>– dopuszczalna temperatura pracy 70 °C</li></ul>

### **4.5.4.3. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO DLA INSTALACJI C.W.U.**

#### Dane wyjściowe:

- przyrost objętości wody  $V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- gęstość wody ( $t_1=10^\circ\text{C}$ )  $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- pojemność instalacji  $V = 0,5 \text{ m}^3$

#### Minimalna pojemność użytkowa:

$$V_U = p * V * \rho = 999,7 * 1,5 * 0,0224 = 33,59 \text{ dm}^3$$

#### Minimalna pojemność całkowita:

$$V_{Uc} = \frac{V_U * p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 33,59 \frac{6 + 1}{6 - 3} = 58,78 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 80 dm<sup>3</sup>.

### **4.5.2. DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA**

#### **4.5.2.1. 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  $N=105,0 \text{ kW}$
- ciśnienie początku otwarcia  $p_{po} = 3,0 \text{ bar}$ , czyli ciśnienie zrzutowe:

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

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

Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających na kotle:

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times (105/2140) = 176,63 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa,  $[\text{mm}^2]$

$K_1$  – 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,  $[\text{MPa}]$  – 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

$\alpha$  – współczynnik wypływu dla par i gazów

Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa:

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

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$m = \frac{\pi d^2}{4} = 196 \text{ mm}^2$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1 \times 0,67 \times 196 \times (0,33+0,1) = 299,28 > 176,63 \text{ [kg/h]}$$

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", o średnicy kanału dolotowego  $d=14$  mm i ciśnieniu otwarcia  $p_{otw} = 0,30$  MPa.

#### **4.5.2.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA INSTALACJI C.W.U.**

##### **Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa**

$$M = 0,44 * V \text{ [kg/s]}$$

$$M = 0,44 * 1,5 = 0,66 \text{ kg/s}$$

Założenia:

- ciśnienie otwarcia: 6bar
- $V = 1500 \text{ dm}^3$
- $d_0 = 20 \text{ mm}$
- $d_n = 1''$
- $a = 0,54$
- $a_c = 0,20$ 
  - $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Teoretyczna przepustowość zaworu:

$$q_m = 1414,5 * \sqrt{(p_1 - p_2 * r_o)} = 1414,5 * \sqrt{(0,6 - 0 * 977,8)} = 34261,28 \text{ kg/s}$$

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = 314 \text{ mm}^2$$

$$Q = 34261,8 * 0,000314 * 0,2 * 0,9 = 1,93 \text{ kg/s} > 0,22 \text{ kg/s}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa o średnicy 1'' i ciśnieniu otwarcia  $p_{otw} = 6 \text{ bar}$ .

Sprawdzenie najmniejszej średnicy kanału dolotowego na zaworze bezpieczeństwa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$G=0,16 \times V = 0,16 \times 1500=240 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Najmniejsza średnica kanału dolotowego na zaworze:

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{((1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot r_o)}}\right)} = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot 250}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,35 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{((1,1 \cdot 0,6 - 0) \cdot 977,8)}}\right)} = 10,61 \text{ mm}$$

Zawór bezpieczeństwa został dobrany prawidłowo

#### 4.5.2.3. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA POMPY CIEPŁA

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 pompy ciepła  $N=94,0 \text{ kW}$
- 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:

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times (94/2140) = 158,13 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych  
zaworów bezpieczeństwa,  $[\text{mm}^2]$

$K_1$  – 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

$\alpha$  – współczynnik wypływu dla par i gazów

#### Wstępny dobór zaworu bezpieczeństwa:

- 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:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = 196 \text{ mm}^2$$

$$m = 10 \times 0,53 \times 1 \times 0,67 \times 196 \times (0,33+0,1) = 299,28 > 176,63 \text{ [kg/h]}$$

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", o średnicy kanału dolotowego  $d=14$  mm i ciśnieniu otwarcia  $p_{otw} = 0,30$  MPa.

## **5. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI**

### **5.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI**

Ze wzoru:

Gdzie:

$$Q_k = 105,0 \text{ kW}$$



Stąd:

$$V_{\min} = (105/4,65) \times 1,15 = 25,97 \text{ m}^3$$

Rzeczywista użytkowa kubatura pomieszczenia kotłowni wynosi 44,64 m<sup>3</sup>.

Wniosek:

$$V_k > V_{\min}$$

Kubatura kotłowni jest wystarczająca z punktu widzenia wymagań.

## **5.2. WENTYLACJA NAWIEWNA**

Powierzchnia przewodu nawiewnego:

$$\begin{aligned} F_n &= 5,0 \times Q_k \\ F_n &= 5,0 \times 105,0 = 525,0 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

W celu zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczenia kotłowni należy wykonać przewód nawiewny („zetka”) z blachy stalowej ocynkowanej, o wym. 30x20 cm i wyprowadzić go 2,0 m powyżej terenu. 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. WENTYLACJA WYWIEWNA**

Wymagana powierzchnia przewodu wywiewnego:

$$\begin{aligned} F_w &= 0,5 \times F_n \\ F_w &= 0,5 \times 525 = 262,5 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Dla zapewnienia prawidłowej wentylacji wywiewnej pomieszczenia kotłowni należy wykorzystać istn. murowany przewód wentylacyjny wywiewny. Na otworze wentylacyjnym w pomieszczeniu kotłowni zamontować kratkę wentylacyjną nierdzewną.

## **6. PRZEKRÓJ KOMINA I SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO**

### **6.1. PRZEKRÓJ KOMINA**

Projektowany kocioł olejowy należy podłączyć do projektowanego wkładu kominowego jednościennego ze stali kwasoodpornej dla kotłów kondensacyjnych, o średnicy 100 mm. Wkład należy zabudować do istniejącego przewodu dymowego i zakończyć ponad kominem murowanym zewnętrznym daszkiem systemowym. Czopuch do kotła wewnątrz kotłowni należy wykonać jako dwuścienny.

### **6.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO**

Ze względu na zastosowanie palników wentylatorowych, sprawdzenia ciągu kominowego nie dokonuje się (wymagany ciąg kominowy 0,0 Pa).

## **VII. ROBOTY INSTALACYJNE**

### **7.1. RURAŻ**

Przewody zastosowane w źródle ciepła:

- dla instalacji kotłowni i pompy ciepła – rury czarne stalowe bez szwu wg PN-79/H-74209 lub ze stali niskowęglowej (RSt 34-2) wg PN-EN 10305-3, zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8-15  $\mu\text{m}$  i zabezpieczonych pasywacyjną warstwą chromu,
- 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.

Zaprawą ogniochronną należy uszczelnić przejścia przewodów przez stropy i ściany kotłowni oraz magazynu oleju o średnicy mniejszej niż 40 mm. Przejścia rurociągów o średnicy zewnętrznej większej niż 40 mm wykonać w przepustach instalacyjnych (mechanicznych) o klasie odporności ogniowej wymaganej dla przegrody (ściany wewnętrzne i stropy wydzielonego magazynu oleju – EI120, kotłowni EI60). Przewody technologicznej, instalacji c.o. i zimnej wody należy prowadzić z zachowaniem kompensacji naturalnej podstropowo, po powierzchni ścian bocznych z zastosowaniem zawiesi oraz konsoli systemowych.

### **7.2. ARMATURA**

Warunki techniczne dla armatury i urządzeń w źródle ciepła:

- a) zawory kulowe gwintowane lub kołnierzowe dopuszczone do stosowania w temp. 100°C i ciśnieniu 6 bar,
- b) dla instalacji oleju opałowego – armatura, w tym zawory odcinające i zwrotne dopuszczone do stosowania w instalacjach olejowych,
- c) zawory zwrotne gwintowane:
  - zespół zamknięcia: grzybek z prowadzeniem osiowym i bocznym,
  - sprężyna powrotna,
- d) manometry na ciśnienie od 0,0 do 6,0 bar,
- e) termometry o zakresie temp. od 0°C do 100°C,
- f) naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego z kompletem orurowania zgodnie z PW,
- g) zawory mieszające z siłownikami – wg PW.
- h) armatura na 10bar dla instalacji zimnej i ciepłej wody

### 7.3. 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 zdercia powłok należy ponownie zabezpieczyć.

### 7.4. IZOLACJA TERMICZNA

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

Tabela. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) <sup>1)</sup>
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

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

## 7.5. 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” Coboti Instal.

## VIII. WEWNĘTRZNA INSTALACJA OLEJOWA I WYDZIELENIE MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO

### 8.1. MAGAZYN OLEJU OPAŁOWEGO

Projektuje się wydzielenie magazynu oleju opałowego z obecnego pomieszczenia kotłowni, zgodnie z wytycznymi części rysunkowej dokumentacji. Pomieszczenie wydzielone będzie docelowo pożarowo ścianami murowanymi o odporności ogniowej EI120 i projektowanymi drzwiami p.poż. w klasie EI60. Ponadto przedmiotowe pomieszczenie oddzielone jest obecnie od pomieszczeń parteru stropem w klasie odporności ogniowej REI 120.

### 8.2. DOBÓR ZBIORNIKÓW OLEJU I INSTALACJA OLEJOWA

Olej opałowy (temperatura zapłonu powyżej 55°C) będzie magazynowany w 4 bezciśnieniowych zbiornikach dwupłaszczowych o poj.  $V=1500 \text{ dm}^3$  i wym. 1,73x0,75x1,80 m każdy, o łącznej pojemności 6000  $\text{dm}^3$ . Zbiorniki wykonane z PE-HD metodą wytłaczania

z rozdmuchem. Bateria zbiorników zostanie wyposażona w układ przewodów do napełniania, odpowietrzania i czerpania oleju. Dobrana bateria zbiorników oleju opałowego zostanie ustawiona w przeznaczonych wyłącznie na ten cel pomieszczeniach magazynu oleju opałowego. Odległość pomiędzy zbiornikami ustalana będzie przez zamontowanie prętów dystansująco-usztywniających. Ostateczną pozycję zbiorników należy ustalić po zmontowaniu orurowania odpowietrzającego i napełniającego. Zbiorniki połączone będą ze sobą rurami stalowymi ocynkowanymi odpowietrzającym i stalowymi ocynkowanymi służącymi napełnianiu baterii. Sposób łączenia zbiorników w baterię zgodnie z rys. rzutu kondygnacji piwnic. Od połączenia kończącego układ odpowietrzenia zbiorników należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć ją systemowym kołpakiem odpowietrzającym. W stalowej skrzynce zamykanej (lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową), zainstalować wlew oleju opałowego (zamknięcie systemowe z uszczelnieniem stożkowym, 2”), a rurę zalewową stalową ocynkowaną DN50 połączyć z króćcem kołnierзовym baterii zbiorników. Do skrzynki doprowadzić dodatkowo sygnał z miernika poziomu granicznego oleju w zbiornikach, a także sygnał z sond monitorujących ewentualne rozszczelnienie wewnętrznego płaszcza zbiornika. Sondy należy montować każdorazowo w pierwszym i ostatnim zbiorniku danej baterii, dla wychwycenia różnicy poziomów w tankowanych zbiornikach. Skrzynkę należy uziemić poprzez podłączenie do otoku budynku. Przed skrzynką, na instalacji oleju należy zamontować zawór zwrotny i kulowy odcinający przepływ oleju. Instalację podawania paliwa do palnika kotła (wyposażony w pompę olejową) wykonać z rur miedzianych  $\varnothing 3/8''$  łączonych lutem twardym. Przed palnikiem olejowym umieścić filtr dwuprzelotowy. Połączenie między filtrem, a palnikiem wykonać przewodami giętkimi. Na każdym przewodzie miedzianym, w pomieszczeniu kotłowni zamontować szybkozamykające zawory  $3/8''$  oraz na przewodzie zasilającym zbiorniki dodatkowo zawór zwrotny z odcięciem  $3/8''$ . Połączenia pomiędzy armaturą, a rurkami miedzianymi wykonać poprzez specjalne śrubunki z pierścieniami twardymi z mosiądzu.

## **IX. ROBOTY ELEKTROMONTAŻOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI I MAGAZYNU OLEJU - WYTYCZNE**

### **9.1. ZAKRES ROBÓT PROJEKTOWYCH**

Zakres robót obejmuje:

- instalacja elektryczna dla pomieszczenia kotłowni:
  - montaż obwodów zewnętrznych z projektowanej rozdzielni elektrycznej kotłowni RPC,
  - okablowanie urządzeń automatyki i sterowania,

- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,
- instalacja elektryczna dla magazynu oleju opałowego:
  - wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych,
  - oświetlenie.

## **9.2. STAN PROJEKTOWANY**

Urządzenia remontowanej kotłowni i instalacji pomp ciepła należy zasilić z rozdzielni RPC kotłowni. Z RG budynku (parter) do RPC należy doprowadzić WLZ o przekroju 5x35 mm<sup>2</sup>. Prowadzenie podstropowe w korytkach instalacyjnych.

### **9.2.1. ROZDZIELNICA RG I WYŁĄCZNIK PRĄDU**

Rozdzielnica główna RG istniejąca wymaga dostosowania do warunków związanych z projektowaną pompą ciepła i instalacją fotowoltaiczną. Schemat ideowy RG pokazano na rys.E-01.

#### **Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP**

Zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu kompletny wraz z urządzeniem wykonawczym, zabudowany na zewnątrz na ścianie przy głównym wejściu do budynku.

#### **9.2.1.1. ROZDZIELNICA RPC**

Schemat ideowy rozdzielnicy przedstawia rys. nr E-02. Istniejącą rozdzielnicę kotłowni należy zdemontować.

#### **9.2.1.2. WYŁĄCZNIK PRĄDU DLA KOTŁOWNI**

Zaprojektowano wyłącznik w rozdzielni RPC. Przycisk wyłącznika zlokalizowany będzie przy wejściu do budynku. Zastosowano wyłącznik nadprądowy z wyzwalaczem wzrostowym. Wyłączenie prądu realizowane będzie przyciskiem p.poż. ST22. Projektuje się przycisk wyłączenia awaryjnego pompy ciepła z zabudowanym wyzwalaczem wzrostowym w pobliżu projektowanego urządzenia, w lokalizacji wskazanej w części rysunkowej dokumentacji. Wyłączenie prądu realizowane będzie przyciskiem np. typu ST22.

### **9.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA**

Wg wytycznych rysunkowych.

### **9.2.3. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH**

Wg wytycznych rysunkowych.

### **9.2.4. INSTALACJA ZASILANIA POMP I PRZEWODY AUTOMATYKI**

Odbiornikami w źródle ciepła będą pompy obiegowe c.o, pompa kotłowa, zawory mieszające, palnik kotła, pompa ciepła. Pompy obiegowe zabezpieczone będą wewnętrznie przed przeciążeniem. Wszystkie pompy zabezpieczone zostały w RPC wyłącznikami silnikowymi. Instalację zasilającą do poszczególnych silników należy wykonać kablami YLY 3x1,5mm<sup>2</sup>, YKYżo5x2.5mm<sup>2</sup>, sterowanie kablami ekranowanymi LiYCY 2x0,75. Odcinki instalacji siłowej prowadzone do wysokości 1,5m od podłogi należy chronić rurką winidurową RVS. Końce kabli wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić rurką Peschla. Dodatkowo wejścia do urządzeń zabezpieczyć dławikami kablowymi o stopni ochrony IP 65. Każdy z silników pomp c.o. zabezpieczony będzie od zwarć członem zwarciovym wyłącznika silnikowego. Silniki pomp zabezpieczone będą fabrycznie od wzrostu temperatury czujnikami temperatury zainstalowanymi w uzwojeniach stojanów silników pomp. Dla wszystkich pomp zastosowano ponadto zabezpieczenie przeciążeniowe wykonane nastawialnymi członami przeciążeniowymi wyłączników silnikowych. Praca pomp sygnalizowana będzie zieloną lampką. Instalację połączeń automatyki wykonać z zastosowaniem przewodów YLY2x1 i YLY5x1. Zasilanie elektryczne projektowanej rozdzielni RPC z RG budynku przewodem YLY 5x35 mm<sup>2</sup>, zabezpieczenie RBK 160 z wkładką 125A. W związku z projektowaną inwestycją istnieje konieczność wystąpienia o zwiększenie mocy zamówionej o 43 kW.

### **9.2.5. MOC PRZYŁĄCZENIOWA I MOC UMOWNA**

Termomodernizacja budynku i z tym związana inwestycja w pompę ciepła zwiększa moc zainstalowaną, a tym samym moc przyłączeniową budynku. Parametry elektryczne zastosowanej pompy ciepła:

- maksymalna moc pobierana – 40,9 kW

- maksymalny pobór prądu – 73,2 A
- maksymalny prąd rozruchowy z softstarterem – 131,4 A

Zwiększenie mocy przyłączeniowej o ok. 43 kW powoduje:

- zmianę umowy na dostawę energii z sieci energetycznej na optymalnie oszacowaną moc umowną,
- dostosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej (poza zakresem opracowania)
- zmianę infrastruktury kablowej zasilającej, w tym wymianę kabla zasilającego RG,
- zmianę infrastruktury wyłączenia pożarowego – wyniesienie z rozdzielnicy RG wyłącznika głównego pełniącego funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) na zewnątrz budynku.

#### **9.2.6. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA**

W rozdzielnicy zasilającej pompę ciepła należy zabudować ograniczniki przepięć klasy 2 w układzie sieci TN-S.

#### **9.2.7. INSTALACJA ODGROMOWA DLA POMPY CIEPŁA**

Strefa ochronna wyznaczona jest obrysem płotu zamykającego pompy ciepła i ścianą budynku szkoły. Klasa instalacji 2. Odstęp izolacyjny  $s_{min} = 0,6m$ . Elementami instalacji odgromowej są projektowane słupki płotu  $h=1,8m$  oraz instalacja odgromowa dachu od strony pomp ciepła. Wszystkie słupki płotu należy połączyć z projektowanym uziemem poprzez złącza śrubowe (M8). Minimalna wysokość krawędzi dachu od poziomu posadowienia pompy ciepła wynosi 4,1m. Konstrukcję - obudowę pompy ciepła poprzez złącza śrubowe połączyć w dwóch miejscach do projektowanego uziomu.

#### **9.2.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zgodnie z postanowieniem PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Zrealizowane ono będzie w sieci zasilającej typu TN-CS przez odpowiednio dobrane bezpieczniki topikowe, a w sieci odbiorczej typu TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe i wyłączniki



ochronne różnicowoprądowe. Przewód neutralny oraz ochronny w rozdzielni 400/230V podłączony do lokalnej szyny wyrównawczej osadzonej pod rozdzielnią.

### **9.2.9. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE I ZABEZPIECZENIE PRZED POWSTANIEM POŻARU.**

W pomieszczeniach kotłowni oraz magazynu oleju wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm kontur szyny wyrównawczej dla połączeń wyrównawczych kotłowni. Bednarkę układać na wysokości do 1,0 m od podłogi. Do niej przyłączyć poprzez objemki metalowe rury instalacji c.o., z.w., masy metalowe urządzeń technologicznych, koryt kablowych. Połączenia te należy wykonać przewodami DY4 p/t (żółto-zielonymi). Wodomierz zbocznikować. Jako połączenia wyrównawcze w budynku należy wykorzystać piątą żyłę PE kabli zasilających urządzenia. W rozdzielnicy RPC żyły PE przewodów zasilających i kabla zasilającego połączyć z szyną wyrównawczą.

Rolę zabezpieczeń przed powstaniem pożaru na skutek niewłaściwego działania instalacji elektrycznej spełniają zabezpieczenia:

- nadmiarowo-prądowe – chroniące przed wzrostem temperatury obwodów elektrycznych i odbiorników,
- różnicowoprądowe i różnicowo-nadprądowe – chroniące przed iskrzeniem lub paleniem się łuku elektrycznego na skutek uszkodzonej izolacji.

**UWAGA:** W układzie sieciowym TN-S przewodu neutralnego (N) poza punktem rozdziału NIE WOLNO UZIEMIAĆ .

Przewody ochronne "PE" winny wyróżniać się w instalacji elektrycznej barwą izolacji o kombinacji barw żółtej i zielonej a neutralne "N" -koloru niebieskiego.

### **9.2.10. TRASY KABLOWE**

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Poza pomieszczeniem pompy ciepła przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych (czujnik temp zewnętrznej). Należy zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKPiA.

Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp, siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKPiA i czujników wykonać w rurkach osłonowych - termoodpornych.

### **9.2.11. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA**

Na podstawie art.21a ust.2 Prawa Budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256 § 4)- objęte niniejszym projektem roboty budowlane wymagają opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **9.2.12. NORMY I PRZEPISY**

1. Ustawa „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994 r. (Dz.U. z dnia 22.06.2018 r., poz. 1202, z późn. zm.),
2. Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity – Dz. U. z 2019 r. poz. 1372),
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285 z późn. zm.).

Całość prac elektromontażowych wykonać zgodnie z normą wieloarkusową:

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje (oryg.).
- PN-HD 60364-4-41:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem
- PN-HD 60364-4-42:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-473:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)
- PN-HD 60364-5-51:2011/A12:2017 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne (oryg.)
- PN-HD 60364-5-52:2011/A12:2018 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-54:2011/A11:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-HD 60364-6:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- Budowa sieci rozdzielczych n/n i instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych musi spełniać między innymi wymogi norm i pism:
  - N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.
  - N SEP-E-002 „Sieci elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania”

### **9.2.13. UWAGI KOŃCOWE**

1. Całość prac wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami i normami.
2. Po wykonaniu całości prac wykonać komplet pomiarów elementów instalacji elektrycznej sprawdzające skuteczność działania zastosowanej w obiekcie ochrony przeciwporażeniowej, należy sporządzić protokoły z podaniem wyników i ocen.
3. Wszelkie zmiany w projekcie wymagają zgody autorów, lub akceptacji uprawnionego inspektora nadzoru branży elektrycznej.

## **X. ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONTOWE W POMIESZCZENIU KOTŁOWNI I MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO**

Pomieszczenie obecnie eksploatowanej kotłowni wymaga przeprowadzenia robót remontowych i adaptacyjnych w zakresie budowlanym, elektrycznym i instalacyjnym. W szczególności projektuje się następujące roboty remontowe i adaptacyjne w pomieszczeniu kotłowni:

- skucie luźnych tynków, uzupełnienie ubytków na ścianach i stropach,
- wyrównanie i uzupełnienie ubytków istniejących posadzek,
- zabudowa studzienki schładzającej DN600, H=100 cm, przykrytej włazem lekkim (odprowadzenie ścieków do istn. kanalizacji grawitacyjnie lub z zastosowaniem pompy ściekowej z pływakiem); zabudowa wpustu podłogowego odwadniającego z separatorem cieczy lekkich z wykonaniem kanalizacji podposadzkowej; montaż zlewu stalowego,
- zagruntowanie powierzchni posadzek, ścian i stropów preparatem głęboko penetrującym,
- wykonanie hydroizolacji posadzek oraz cokołów do wys. 10 cm powyżej posadzki,
- wykonanie wylewek samopoziomujących i posadzek z gresu technicznego,
- licowanie ścian pomieszczenia kotłowni płytkami ściennymi do wys. 2,0 m od poziomu posadzki,
- malowanie ścian i stropu pomieszczenia kotłowni powyżej linii płytek farbami lateksowymi odpornymi na wilgoć,
- wstawienie ościeżnicy i drzwi stalowych o wym. 80/200 w klasie EI30 prowadzących do kotłowni z poziomu klatki schodowej,
- wymiana istn. drzwi stalowych do pom. kotłowni o wym. 100/200 na drzwi stalowe pełne w klasie EI30,
- wykonanie wentylacji grawitacyjnej typu „Z” dla pomieszczenia kotłowni,
- wykonanie fundamentu o wym. 1,7x0,82x0,1 pod kocioł,

### Wydzielenie w pomieszczeniu magazynu oleju opałowego:

- wydzielenie pomieszczenia magazynu poprzez wymurowanie ścianki z bloczków betonowych w linii istniejącego podciągu stropowego, zgodnie z częścią rysunkową,
- obustronne wytynkowanie wymurowanej ściany,
- wstawienie ościeżnicy i drzwi stalowych pełnych o wym. 100x200 w klasie EI60 otwieranych na zewnątrz pomieszczenia magazynu oleju opałowego,
- wyrównanie i uzupełnienie ubytków istniejących posadzek,
- skucie luźnych tynków, uzupełnienie ubytków na ścianach i stropie,
- zagruntowanie powierzchni posadzki, ścian i stropu preparatem głęboko penetrującym,
- wykonanie hydroizolacji posadzki oraz cokołów do wys. 10 cm powyżej posadzki,

- wykonanie wylewki samopoziomującej i posadzki z gresu technicznego olejoodpornego, antypoślizgowego (klasa R11),
- malowanie ścian i stropu pomieszczenia magazynu oleju opałowego farbami lateksowymi odpornymi na wilgoć.

Ponadto należy:

- w celu zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczenia magazynu oleju należy wykonać przewód nawiewny („zetka”) z blachy stalowej ocynkowanej, o wym. 200x300 mm i wyprowadzić go 2,0 m powyżej terenu. Przewód nawiewny sprowadzić 0,3 m nad posadzkę pomieszczenia i zamknąć siatką stalową ocynkowaną,
- w celu zapewnienia odpływu powietrza z pomieszczenia magazynu oleju należy wykonać w pomieszczeniu magazynu oleju pod stropem otwór wentylacyjny wywiewny, który należy połączyć z istn. przewodem murowanym w pomieszczeniu kotłowni.

**Uwaga: w pomieszczeniu magazynowym nie wolno montować przyborów sanitarnych i kratek ściekowych.**

## **XI. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA INWESTYCJI**

### **11.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO**

Projektowane źródło ciepła w postaci pompy ciepła powietrze – woda, wspomaganej szczytowo kotłem olejowym kondensacyjnym nie będzie wpływać negatywnie na powietrze atmosferyczne. Nowoczesna konstrukcja palników olejowych zapewni I klasę czystości oddziaływania emitora na środowisko. Zamiana paliwa ze stałego na olej opałowy przyczyni się do zmniejszenia emisji szkodliwych związków i substancji do atmosfery.

### **11.2. 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 (ok. 6 l/h, pH ok. 4,2) 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.

**Uwaga: szczegółowy sposób postępowania ze użytym granulatem ściśle wg wytycznych producenta granulatu.**

### **11.3. HAŁAS**

Projektowane urządzenia emitować będą hałas poniżej zakresów dopuszczalnych normami.

### **11.4. ODPADY**

Kotłownia poza emisją spalin i ewentualnym spustem wody z instalacji nie wytwarza żadnych odpadów.

### **11.5. 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 kotłownia 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) projektowana kotłownia olejowa nie stanowi przedsięwzięcia mogącego potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko.

Projektowana instalacja zbiorników oleju opałowego ustawionych w wydzielonym pomieszczeniu magazynu oleju na poziomie piwnicy nie jest kwalifikowana do przedsięwzięć mogących potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko (§ 3.1. pkt. 35 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko).

Obszar oddziaływania przedmiotowej inwestycji określono w granicach działki ewidencyjnej nr 414, obręb: BRZUŚNIK. W odniesieniu do przepisów odrębnych, które będą wprowadzać ograniczenia w zagospodarowaniu danego terenu i realizacji inwestycji odniesiono się do:

- przepisów rangi ustawowej regulującej tzw. obszary specjalne, w tym strefy ochronne ujęć wody utworzonych na podstawie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne - nie stwierdzono oddziaływania projektowanej inwestycji w odniesieniu do ujęć wodnych,

- przepisów zawartych w ustawach innych niż prawo budowlane, z których wynikają ograniczenia w zagospodarowaniu terenów otaczających określone obiekty ze względu na charakteryzujące je specyficzne warunki, w tym:
  - ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych – nie stwierdzono oddziaływania niepożądanego w odniesieniu do regulacji dotyczących dróg publicznych,
  - ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i ochronie nad zabytkami – nie stwierdzono oddziaływania niepożądanego w odniesieniu do regulacji dotyczących zabytków i ochronie nad zabytkami,
- przepisów techniczno-budowlanych, wydanych na podstawie delegacji ustawowych, w tym rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – nie stwierdzono niezgodności w zakresie uregulowań wynikających z warunków technicznych.

## **XII. SPIS NORM I INNYCH DOKUMENTÓW ZWIĄZANYCH**

- [1] PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- [2] PN-91/B-02414:1999 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- [3] PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- [4] PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- [5] PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- [6] PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- [7] PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- [8] PN-86/E-05003/01: „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”.
- [9] PN-82/B-02402: „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń budynku”.
- [10] PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.

- [11] PN-EN 1057:1999 „Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania”.
- [12] Normy dotyczące zabezpieczenia instalacji:
- a) PN-91/B-02214
  - b) PN-82/M-74101
  - c) DT-UC-90 KW/04
- [13] Inne pozycje normowe istotne dla projektowanych robót
- [14] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- [15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).
- [16] Katalogi techniczne producentów z wymaganiami i zaleceniami stosowania urządzeń i pozostałych elementów instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacyjnej wykorzystanych przy projektowanym remoncie.
- [17] Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- [18] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- [19] Inne dokumenty istotne dla projektowanych robót



### **XIII. INFORMACJA BIOZ**

**Temat:**

#### **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Obręb:** BRZUŚNIK

**Nr działki:** 414

**Inwestor:** GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ  
WIEPRZ 700  
34-381 RADZIECHOWY

**Opracował:** mgr inż. Zygmunt Pierzchawka  
ul. Lipowa 14  
44-100 Gliwice

**Data opracowania:** 10.01.2023 r.

### **13.1. ZAKRES ROBÓT**

Podstawowe źródło ciepła dla obiektu stanowić będzie pompa ciepła powietrze-woda w wykonaniu zewnętrznym. Jednostka zewnętrzna ustawiona będzie na zewnątrz budynku na utwardzonej nawierzchni, przygotowanej zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Do agregatu pompy ciepła doprowadzone zostaną instalacje: elektryczna, wodne, odpływ skroplin (instalacja gruntowa z rur PVC do rury spustowej z dachu budynku). Agregat pompy ciepła należy wygrodzić ogrodzeniem o wys. 1,8 m na słupkach stalowych i zabudować furtkę zamykaną na zamek. Projektuje się demontaż istniejących kotłów i montaż kotła kondensacyjnego z palnikiem olejowym, który opalany będzie olejem opałowym magazynowanym w projektowanym magazynie oleju, wydzielonym pożarowo. Kocioł stanowić będzie źródło szczytowe dla obiektu i wraz z armaturą i orurowaniem zostanie zamontowany w pomieszczeniu istniejącej kotłowni, w piwnicy budynku. Kocioł zostanie podłączony czopuchem dwuściennym do projektowanego wkładu kominowego nierdzewnego dla kotłów kondensacyjnych.

### **13.2. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT**

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

- roboty wewnętrzne:
  - demontaż istniejących urządzeń kotłowni,
  - wykonanie wentylacji nawiewnej potrzeb kotłowni,
  - zabudowa kotła olejowego kondensacyjnego i pozostałych urządzeń kotłowni,
  - montaż orurowania i armatury,
  - montaż pomp obiegowych,
  - montaż wkładu kominowego,
  - montaż zabezpieczeń obiegu instalacji kotłowej, c.o. i pompy ciepła,
  - wykonanie próby szczelności,
  - montaż termoizolacji przewodów,
  - wydzielenie magazynu oleju opałowego i montaż zbiorników oleju,
  - uruchomienie źródła ciepła.
- roboty zewnętrzne:
  - montaż przewodów wentylacji nawiewnej na zewnątrz budynku.
  - zabudowa pompy ciepła powietrze-woda,

### **13.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Zabudowa kotła olejowego kondensacyjnego wraz z rurażem i armaturą realizowana będzie w istniejącej kotłowni.

### **13.4. 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 komina.

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.

### **13.5. 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.

### **13.6. 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.

### **13.7. 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.

#### XIV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

NR	POZYCJA	WIELKOŚĆ	ILOŚĆ	JEDN.
<b>Obieg kotłowy</b>				
KO01	kocioł kondensacyjny olejowy	105/100 kW	1	szt.
EK01	ekonomizer	dostawa raz z kotłem	1	szt.
ZO07	zawór odcinający	DN65	10	szt.
ZT04	zawór przełączający z siłownikiem	DN65	1	szt.
ZZ07	zawór zwrotny	DN65	1	szt.
P05	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=4,58m <sup>3</sup> /h, H=3m.s.w.	1	szt.
FS07	filtr siatkowy	DN65	1	szt.
ZT03	zawór mieszający z siłownikiem	DN50, kvs=60	1	szt.
ZB01	zawór bezpieczeństwa	3/4", potw=3bar	1	szt.
SU01	szybkozłacz do naczynia przeponowego	DN25	1	szt.
NP01	naczynie przeponowe	V=200dm <sup>3</sup>	1	szt.
SH01	sprzęgło hydrauliczne	DN65	1	szt.
M	manometr		3	szt.
<b>Obieg pompy ciepła</b>				
PC01	Pompa ciepła	A-7W50 69,5kW	1	szt.
ZO07	zawór odcinający	DN50	11	szt.
ZT05	zawór przełączający z siłownikiem	DN50	2	szt.
FS03	filtr siatkowy	DN50	1	szt.
WYM01	wymiennik ciepła	97kW	1	szt.
BU01	zbiornik buforowy	1500l	1	szt.
ZZ04	zawór zwrotny	DN50	1	szt.
P06	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=4,23m <sup>3</sup> /h, H=3m.s.w.	1	szt.
ZO07	zawór odcinający	DN65	3	szt.
NP03	naczynie przeponowe	V=8dm <sup>3</sup>	1	szt.
ZB03	zawór bezpieczeństwa	1/2", potw=3bar	1	szt.
M	manometr		7	szt.
T	termometr		4	szt.
<b>Obieg c.w.u.</b>				
ZO05	zawór odcinający	DN25	2	szt.
Pcyr.01	Pompa cyrkulacyjna	Q=1,0 m <sup>3</sup> /h, H=7,0m.s.w.	1	szt.
PW01	podgrzewacz c.w.u.	V=1500l	1	szt.
ZR01	zawór regulacyjny	DN15, kvs=2,5	1	szt.
RP01	regulator przepływu	DN32	1	szt.
ZO08	zawór odcinający	DN32	3	szt.
FS04	filtr siatkowy	DN32	1	szt.
ZZ05	zawór zwrotny	DN32	1	szt.
WYM02	wymiennik ciepła	46kW	1	szt.
P04	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=1,0m <sup>3</sup> /h, H=3m.s.w.	1	szt.
M	manometr		4	szt.
T	termometr		2	szt.

Uzupełnianie wody w podgrzewaczu				
ZO04	zawór odcinający	DN25	2	szt.
RE01	reduktor ciśnienia	DN25	1	szt.
ZA01	zawór antyskażeniowy	DN25	1	szt.
ZB02	zawór bezpieczeństwa	3/4", potw=6bar	1	szt.
SU02	szybkozłącze do naczynia przeponowego	DN20	1	szt.
NP02	naczynie przeponowe	V=80 dm3	1	szt.
M	manometr		1	szt.

Uzupełnianie zładu				
ZO03	zawór odcinający	DN25	5	szt.
FW01	filtr wstępny	DN25	1	szt.
ZZ06	zawór zwrotny	DN25	1	szt.
ZS01	zawór spustowy	DN15	2	szt.
SUW01	stacja uzdatniania wody		1	szt.
M	manometr		1	szt.

Obieg grzewczy nr I				
ZO01	zawór odcinający	DN32	3	szt.
ZZ01	zawór zwrotny	DN32	2	szt.
ZT01	zawór mieszający z siłownikiem	DN32, kvs=28	1	szt.
P01	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=1,67m3/h, H=3,5m.s.w.	1	szt.
FSO1	Filtr osadnikowy siatkowy	DN32	1	szt.
T	termometr		1	szt.

Obieg grzewczy nr II				
ZO02	zawór odcinający	DN25	3	szt.
ZZ02	zawór zwrotny	DN25	2	szt.
ZT02	zawór mieszający z siłownikiem	DN20, kvs=12	1	szt.
P02	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=0,61m3/h, H=3,5m.s.w.	1	szt.
FSO2	Filtr osadnikowy siatkowy	DN25	1	szt.
T	termometr		1	szt.

Obieg grzewczy nr III				
ZO03	zawór odcinający	DN50	3	szt.
ZZ03	zawór zwrotny	DN50	2	szt.
ZT03	zawór mieszający z siłownikiem	DN40, kvs=44	1	szt.
P03	Pompa obiegowa elektroniczna	Q=2,40m3/h, H=4,0m.s.w.	1	szt.
FSO3	Filtr osadnikowy siatkowy	DN50	1	szt.
T	termometr		1	szt.

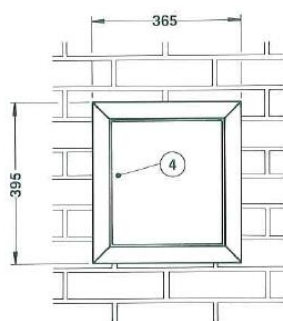
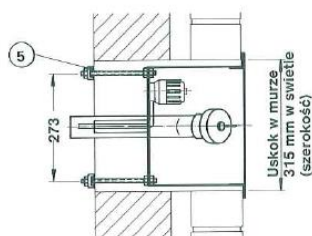
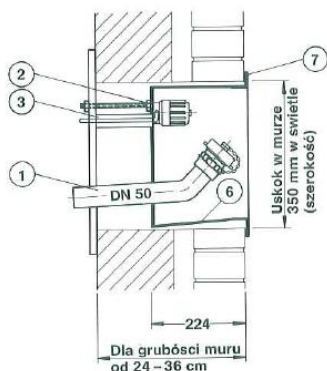
Pozostałe				
RO01	rozdzielacz	DN65, L=1,0m	2	szt.
M	manometr		1	szt.
T	termometr		1	szt.
ZS01	zawór spustowy	DN15	2	szt.



O1	zbiornik oleju	V=1500 dm3	4	szt.
O2	napełnienie instalacji		1	szt.
O3	korek odpowietrzający		1	szt.
O4	filtr oleju	3/8"	1	szt.
O5	przewód elastyczny		1	szt.
O6	zawór zwrotny	3/8"	1	szt.

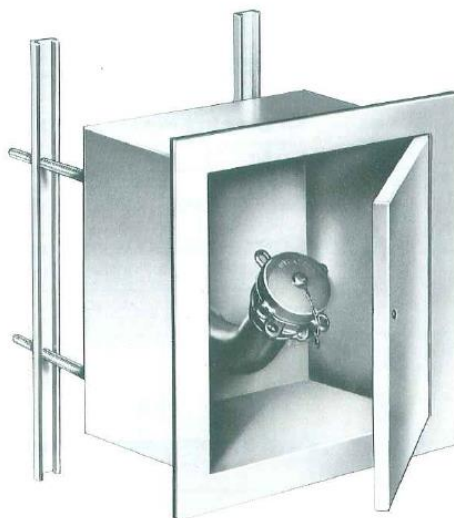
## XV. ZAŁĄCZNIKI

### 15.1. KARTA PRZYKŁADOWEJ SKRZYNKI ŚCIENNEJ TANKOWANIA INSTALACJI OLEJU OPAŁOWEGO WRAZ Z WYTTCZYNYMI MONTAŻU



**LORO-Skrzynki ścienne**, galwanicznie cynkowane wyrób nr 740x,  
ciężar: 12,0 kg

- ① Z przyspawanym króćcem 2" (jedna strona korek zamykający, druga strona zakończenie pod mufę LORO-X DN 50)
- ② Z dziurą dla podłączenia miernika poziomu – wtyczka
- ③ Z rurą ochronną na kabel elektryczny (miernik poziomu granicznego)
- ④ Z zamykanymi drzwiczkami (czterokątny, wkładany klucz)
- ⑤ Ze sworzniami gwintowanymi i wspornikami do mocowania w murze (grubość muru 24 – 36 cm)
- ⑥ Z pojemnikiem dla oleju (profil w dnie)
- ⑦ Z uszczelką do muru na ramie skrzynki



## **XVI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. nr 1. Mapa sytuacyjna

Rys. nr 2. Schemat technologiczny źródła ciepła

Rys. nr 3. Rzut i przekrój pomieszczenia źródła ciepła

Rys. nr E-01. Rozdzielnica główna RG - schemat ideowy

Rys. nr E-02. Rozdzielnica źródła ciepła RPC- schemat ideowy

Rys. nr E-03. Plan instalacji elektrycznych- rzut piwnic