

## SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.	Podstawa opracowania .....	4
2.	Inwestor .....	4
3.	Zakres opracowania.....	4
4.	Opis stanu istniejącego .....	4
5.	Opis projektowanych rozwiązań .....	5
5.1.	Źródło ciepła – pompa ciepła powietrze/woda.....	5
5.2.	Rurociągi - zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja rurociągów .....	5
5.3.	Zestawienie podstawowych materiałów źródła ciepła .....	7
5.4.	Instalacja centralnego ogrzewania.....	8
5.5.	Instalacja ciepłej wody użytkowej.....	10
5.6.	Instalacja wentylacji mechanicznej .....	11
5.7.	Zestawienie elementów instalacji wentylacji mechanicznej .....	12
5.8.	Drenaż opaskowy ze zbiornikiem retencyjnym i pompą.....	17
II.	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	19
1.	Obliczenia i dobór urządzeń.....	19
1.1.	Założenia do obliczeń .....	19
1.2.	Bilans ciepła .....	19
1.3.	Dobór pompy ciepła .....	20
1.4.	Dobór zbiornika buforowego.....	20
1.5.	Dobór naczyń wzbiorecznych .....	21
1.6.	Dobór pomp.....	21
1.7.	Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej .....	22
2.	Dobór grzejników.....	22
3.	Bilans powietrza .....	23
III.	WARUNKI WYKONANIA I WYTYCZNE .....	24
1.	Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA .....	24
2.	Wytyczne branży budowlanej .....	24

#### **IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

– Plan zagospodarowania terenu	Rys. nr S1
– Schemat technologiczny źródła ciepła – pompa ciepła powietrze/woda z AKPiA	Rys. nr S2
– Rzut parteru – technologia źródła ciepła i instalacja cwu	Rys. nr S3
– Rzut parteru – instalacja c.o. i c.t.	Rys. nr S4
– Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania	Rys. nr S5
– Rzut parteru – instalacja wentylacji mechanicznej	Rys. nr S6
– Przekrój A1-A1, A2-A2	Rys. nr S7
– Przekrój A3-A3, A4-A4, A5-A5	Rys. nr S8
– Profil instalacji drenażu, przekrój	Rys. nr S9
– Profil sieci ciepłej	Rys. nr S10

#### **ZAŁĄCZNIKI**

- Charakterystyka energetyczna budynku

# INSTALACJE SANITARNE

## I. OPIS TECHNICZNY

**do projektu źródła ciepła, instalacji centralnego ogrzewania i instalacji wentylacji mechanicznej oraz drenażu opaskowego dla budynku Zespołu Szkół w Dąbrowie Chełmińskiej Oddział Zamiejscowy w Wałdowie Królewskim**

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem,
- Inwentaryzacja budowlana budynku z 2016 r.,
- Wizja lokalna,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Audyt energetyczny budynku,
- Aktualne normy i przepisy.

### 2. Inwestor

Zespół Szkół im. Celestyna Kamińskiego w Dąbrowie Chełmińskiej  
ul. Sportowa 1,  
86-070 Dąbrowa Chełmińska

### 3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt źródła ciepła, instalacji c.o., instalacji ciepłej wody użytkowej, instalacji wentylacji mechanicznej w budynku szkoły oraz drenażu opaskowego budynku należącym do Zespołu Szkół w Dąbrowie Chełmińskiej Oddział Zamiejscowy w Wałdowie Królewskim.

Projekt nie obejmuje źródła ciepła, instalacji c.o. i c.w.u. dla mieszkań zlokalizowanych na poddaszu budynku.

### 4. Opis stanu istniejącego

Budynek jest budynkiem murowanym, 1 - kondygnacyjnym z poddaszem użytkowym częściowo podpiwniczonym.

Źródłem ciepła dla budynku szkoły (parter) są piece kaflowe. Ciepła woda użytkowa na potrzeby sanitariatów szkoły przygotowywana jest w miejscowo w elektrycznym podgrzewaczu wody.

## **5. Opis projektowanych rozwiązań**

### **5.1. Źródło ciepła – pompa ciepła powietrze/woda**

Źródłem ciepła na potrzeby ogrzewcze budynku szkoły i potrzeby wentylacji mechanicznej będzie powietrzna pompa ciepła powietrze/woda o znamionowej wydajności 18,5 kW. Szczytowe zapotrzebowanie mocy pokrywa przepływowy podgrzewacz wody grzewczej o mocy max. 6 kW. Powietrzna pompa ciepła zlokalizowana będzie na zewnątrz budynku, na specjalnym fundamencie.

Rury zasilające 2xPE50x4,6 w systemie rur podwójnych giętkich preizolowanych, układać w gruncie na głębokości 50 cm. Na podejściu do króćców pompy zamontować kompensatory drgań lub połączenia elastyczne. Obok rur należy ułożyć rurę osłonową DN50 do przeprowadzenia przewodów sterowniczych, rurę osłonową DN50 do przeprowadzenia przewodu. Kondensat z pompy ciepła odprowadzić do gruntu żwirowego.

Uziemienie pompy ciepła należy wykonać bednarą FeZn 30x3. Bednarę należy podłączyć do uziomu otokowego nowego budynku szkoły. Bednarę układać na głębokości 60 cm.

Na parterze budynku, w pomieszczeniu technicznym zlokalizowane będą:

- Zbiornik buforowy o poj. 400l,
- Pompy obiegowe,

Spływający kondensat z pompy ciepła rozsączyć pod terenem zielonym przyległym do nowego budynku szkoły na głębokości min. 90 cm.

Całość instalacji w źródle ciepła oraz instalację centralnego ogrzewania napełnić glikolem propylenowym o stężeniu 35%.

Parametry czynnika grzewczego 55/45°C.

W pom. technicznym posadowić zbiornik o poj. 50l do zbierania czynnika grzewczego (glikolu). Do zbiornika doprowadzić wszystkie spusty z instalacji i zaworów bezpieczeństwa. Do napełnienia instalacji zastosować ręczną pompę.

Istniejące piece kaflowe należy zdemontować.

### **5.2. Rurociągi - zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja rurociągów**

Rurociągi w obrębie kotłowni wykonać z rur stalowych ze szwem walcowanych na gorąco, o sprawdzonej wytrzymałości wg. wymagania PN-92/M-34031. Rurociągi te łączyć przez spawanie. Rurociągi układać ze spadkiem 2‰ w kierunku króćców spustowych. W najwyższych punktach instalacji zamontować należy zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi i zaworami odcinającymi, a w najniższych zawory spustowe z odprowadzeniem do lejków ściekowych lub nad kratkę. Spusty rurociągów wodnych odprowadzić poprzez kanalizację technologiczną do studzienki schładzającej.

Armaturę spustową i odpowietrzającą należy zamontować w miejscach dostępnych dla obsługi i w bezpiecznej odległości od lejków spustowych. Załamanie rurociągów wykonać w formie kolan. Rurociągi mocować do elementów konstrukcyjnych za pomocą podpór przesuwnych oraz nieprzesuwnych (punkty stałe). Końce rur które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego. Końce rur ukosowane do grubości ścianki

rury do 4,0 mm w literę V dla większych grubości ścianek w literę Y. Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane czołowo. Końce rur, które mają być spawane, powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania.

Przepusty rurociągów przez przegrody posiadające określoną odporność ogniową wykonać w odpowiedni do wymagań przegrody sposób dla rurociągów o średnicy większej od DN40.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie pod malowanie powinny być odtłuszczone, suche i oczyszczone do 2 stopnia czystości wg PN-70/H-97050. Rurociągi technologiczne należy malować dwukrotnie następującymi farbami:

Jednokrotnie farba poliwinylowa do gruntowania termoodporną: 100 C

Dwukrotnie emalią poliwinylową termoodporną: 100 C

Klasa staranności wykonania minimum 2 wg PN-79/M-97070. Pozostałe wymagania i przebieg procesu malowania i konserwacji wg instrukcji wytwórcy.

### **Izolacja termiczna**

Wszystkie przewody wody grzejnej zamontowane w pomieszczeniu kotłowni należy zaizolować termicznie. Prace izolacyjne wykonać zgodnie z Dz.U. 2013 poz. 926 z dnia 13.08.2013, po zakończeniu prac montażowych rurociągów, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 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,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

### 5.3. Zestawienie podstawowych materiałów źródła ciepła

Oznaczenie	Nazwa typ	Ilość	Uwagi
1	Powietrzna zewnętrzna pompa ciepła o mocy 18,5kW z elementem przepływowym podgrzewacza z regulatorem umożliwiającym sterowanie procesem przygotowania czynnika grzewczego na potrzeby c.o i przygotowania c.w.u.	1kpl	Dane w opisie
	Płyn do instalacji glikolowej	600 l	
	Układ konwertera do sterowania kotłem elektrycznym		
2	Zbiornik buforowy 400l ciś max. 3bary, max. temp 110 <sup>0</sup> C z wymaganą ilością króćców przyłączeniowych i kieszeni pomiarowych temperatury oraz czujnikami temperatury	1szt	Dane w opisie
3	Zestaw przepływowego podgrzewacza wody grzewczej 6kW	1kpl	Dane w opisie
4	Naczynie wzbiornicze NG 25	1szt	Dane w opisie
5	Pompa obiegowa PO1 - 30/1-8 PN6	1szt	Dane w opisie
6	Pompa obiegowa PO2, PO3 - 25/1-8 PN6	2szt	Dane w opisie
7	Licznik ciepła q <sub>p</sub> =2,5 m <sup>3</sup> /h, DN20	1szt	
8	Zawór 3-drogowy typ HRB-3 DN20, Kvs=2,5 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 230V	1szt	
9	Filtr siatkowy typ Y666 1"	2szt	
10	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 ½" 3 bar	2szt	
11	Zawór zwrotny Socla 601 1/2"	2szt	
12	Zawór zwrotny Socla 601 3/4"	1szt	
13	Zawór napełniająco-opróżniający SU 1"	1szt	
14	Zawór kulowy 1/2" Pn10	5szt	
15	Zawór kulowy 1" PN 10	4szt	
16	Zawór kulowy 1 1/4" Pn10	3szt	
17	Zawór kulowy 1 1/2" Pn10	7szt	
18	Ręczna pompa do napełniania instalacji glikolowej o ciśnieniu tłoczenia do 4 bar	1szt	
19	Zbiornik na glikol poj. 50 dm <sup>3</sup>	1szt	
M	Manometr zakres 0-6 bar tarcza 60mm + kurek	3kpl	
T	Termometr tarczowy zakres 0-100	6szt	

## **5.4. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **Przewody**

Projektuje się instalację z rur ze stali niskowęglowej (RSt 34-2) wg PN – EN 10305-3, zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Warstwa cynku nakładana jest na gorąco, co zapewnia jej doskonałą przyczepność do ścianki rury również podczas gięcia. Montaż oparty jest na szybkiej i prostej technice „Press”, czyli zaprasowywaniu na rurze złączy. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M”, co gwarantuje długoletnią eksploatację. Przewody montować w bruzdach ściennych oraz pod stropem. Rozszerzalność cieplna przewodów będzie kompensowana w sposób naturalny załamaniem trasy przewodów.

Przewody układać ze spadkiem w kierunku punktów odwodnień oraz zgodnie z rysunkiem rozwinięć instalacji.

Instalacja zasilana jest z lokalnego źródła ciepła (pompy ciepła powietrze/woda) zlokalizowanej na zewnątrz budynku. Niezbędny osprzęt i armatura zlokalizowano na parterze w pom. technicznym.

### **Odpowietrzenie instalacji**

Odpowietrzenie instalacji c.o. zgodnie z normą PN-91/B-02420 będzie odbywać się przez automatyczne odpowietrzniki zlokalizowane na pionach w najwyższych punktach instalacji.

### **Elementy grzejne**

Projektuje się ogrzewanie za pomocą grzejników płytowo-konwektorowych dolno zasilanych. Lokalizację i wielkość grzejników pokazano na rys nr S4.

### **Armatura, regulacja instalacji**

Dla regulacji instalacji zastosowano wkładki zaworowe termostatyczne z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi. Na gałęzkach powrotnych projektowane są zawory odcinające typu RLV-S.

Nastawy zaworów podano na rysunku rozwinięcia nr S5.

### Próby i płukanie

Po zakończeniu montażu, przed wykonaniem nastaw instalację należy poddać czynności płukania, aż do uzyskania wypływu czystej wody. Należy płukać dwukrotnie wodą przy szybkości przepływu 2-3m/s. Czynność tę potwierdzić odpowiednim protokołem i wpisem do Dziennika Budowy.

Przed wykonaniem próby instalację należy napęlnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wymagane ciśnienie próbne = ciśnieniu roboczemu + 0,2 MPa. Ciśnienie próbne należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut od pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 6 bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić próbę od początku.

### Izolacja cieplna

Izolacja rurociągów z pianki poliuretanowej grubości zgodnie z obowiązującym przepisami.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 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,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna



### 5.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody użytkowej zlokalizowano na parterze w pomieszczeniu WC. Podgrzewacz pracuje na potrzeby 3 umywalek.

Instalację wody ciepłej i zimnej projektuje się z rur polipropylenowych, łączonych przez zgrzewanie dla wody zimnej o ciśnieniu nominalnym PN 10. Przewody prowadzone są pod stropem oraz w bruzdach ściennych. Trasa prowadzenia przewodów oraz miejsce włączenia pokazano na rysunku nr. S3. Przewody cwu należy zaizolować otulinami o grubości zgodnej z obowiązującymi przepisami.

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w cwu proponuje się przeprowadzić przez montaż nowych baterii czerpalnych z perlatorami – 3szt.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 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	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 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,
- 2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna

## **5.6. Instalacja wentylacji mechanicznej**

W budynku w pomieszczeniach dla stałego lub czasowego przebywania ludzi projektuje się wentylację bytową.

Wentylacja mechaniczna realizowana jest za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej o wydajności 1045/995 m<sup>3</sup>/h i sprężu dyspozycyjnym 200/200 Pa, z wymiennikiem krzyżowym i nagrzewnicą wodną na 35% roztwór glikolu propylenowego. Centralę zaprojektowano jako podwieszaną w pomieszczeniu 1.01 Sali zabaw. Centralę wentylacyjną należy obudować płytami kartonowo-gipsowymi z pozostawieniem strefy obsługowej.

Preferowanym rozwiązaniem jest wyprowadzenie wyrzutni powietrza z centrali wentylacyjnej przez strop, ponad dach. Rozwiązanie to należy zastosować po wcześniejszej weryfikacji możliwości przeprowadzenia kanału przez warstwy stropu oraz dachu. W przypadku braku takiej możliwości należy poprowadzić kanały wg. rys. nr S6 – przez ścianę zewnętrzną budynku.

Kanały wentylacyjne wykonane zostaną z blachy stalowej ocynkowanej. Nawiew i wywiew z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą kratki nawiewnych i wywiewnych z przepustnicami.

Zewnętrzne kanały wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o gr. min 50mm pod płaszcz z blachy aluminiowej.

Wywiew z WC realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h. Kanał wywiewny Ø160 poprowadzić przez klatkę schodową, 0,5 m ponad dach budynku.

### **Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy**

Zaprojektowane instalacje wentylacyjne spełniają warunki obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **Zabezpieczenia akustyczne i przeciwdrganiowe**

Urządzenia wentylacyjne należy łączyć z instalacją za pomocą tłumików.

### **Wymagania w zakresie montażu, rozruchu i odbioru instalacji**

- Instalacje wentylacji należy wykonać zgodnie z projektem. Odstępstwa uzgodnić z projektantem.
- Wszystkie projektowane elementy instalacji wentylacyjnych wykonać z blachy ocynkowanej.
- Przy montażu instalacji przestrzegać „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
- Przy montażu instalacji dbać o czyste wykonawstwo oraz zapewnić szczelność połączeń.
- Elementy podejść do urządzeń wentylacyjnych pasować przy montażu.

- Przewody należy podierać w odległościach przewidzianych normą PN-EN 12236 – Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe. Podpory mocować do ściany lub stropu pomieszczeń.
- Po zakończeniu montażu instalacji nawiewno-wywiewnej i przeprowadzonym rozruchu mechanicznym należy przystąpić do pomiarów i regulacji instalacji na kratkach (od najdalszej do najbliższej).
- Uszczelnienie połączeń zgodnie z PN-B-76002 – Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

### Wymagania w zakresie użytkowania

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych jej w projekcie jest właściwa eksploatacja. Wszystkie urządzenia powinny znajdować się pod bezpośrednim nadzorem służb eksploatacyjnych oraz wyspecjalizowanej jednostki sprawującej serwis nad urządzeniami.

### 5.7. Zestawienie elementów instalacji wentylacji mechanicznej

Oznaczenie	Opis elementu	Szt.	m2
<b>Instalacja nawiewna</b>			
N- 1	Tłumik akustyczny SLC-100-3-0630-0315-1000	1	
N- 2	Redukcja asym. QPR2v-N-C-315x630-200x315-m150-0-30-30-430	1	0.87
N- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-315X200-700	1	0.721
N- 4	Odsadzka QPR3v-N-C-315x200-250-30-30-565	1	0.636
N- 5	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X315-1364	1	1.405
N- 6	Trójnik TRv-N-C-200x315-200-315-30-15-30-120-120	1	0.773
N- 7	Redukcja asym. QPR2v-N-C-200x200-100x200-0-0-30-30-300	1	0.253
N- 8	Kanał wentylacyjny QD-N-C-100X200-3060	1	1.836
N- 9	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 10	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-1380	1	0.828
N- 11	Kolano QBFv-N-C-100x200-150-150-120-90	1	0.42
N- 12	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-350	1	0.21
N- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-1090	1	0.654
N- 14	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 15	Kratka KR 75 525 30	1	
N- 16	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-350	1	0.21

N- 17	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 18	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-100x525	1	
N- 19	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 20	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-350	1	0.21
N- 21	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 22	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-1090	1	0.654
N- 23	Kratka KR 75 525 30	1	
N- 24	Odsadzka QPR3v-N-C-200x100-150-30-30-410	1	0.262
N- 25	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-808	1	0.485
N- 26	Odsadzka QPR3v-N-C-315x200-300-30-30-450	1	0.557
N- 27	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X315-1050	1	1.082
N- 28	Trójnik TRv-N-C-200x315-250-250-30-55-30-120-120	1	0.727
N- 29	Redukcja asym. QPR2v-N-C-250x200-250x160-0-0-30-30-300	1	0.272
N- 30	Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X160-7895	1	6.474
N- 31	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	
N- 32	Kratka KR 125 225 30	1	
N- 33	Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X200-4390	1	3.951
N- 34	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x125	1	
N- 35	Kratka KR 125 125 30	1	
N- 36	Kratka KR 125 225 30	1	
N- 37	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	
N- 38	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X250-470	1	0.385
N- 39	Kolano QBFv-N-C-160x250-150-150-120-90	1	0.656
N- 40	Kolano QBFv-N-C-160x250-150-150-120-90	1	0.656
N- 41	Redukcja asym. QPR2v-N-C-250x200-250x160-0-0-30-30-300	1	0.272
N- 42	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X250-2540	1	2.083
N- 43	Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X160-450	1	0.369
N- 44	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X200-380	1	0.274
N- 45	Trójnik TRv-N-C-160x250-200-250-30-55-30-120-120	1	0.595
N- 46	Odsadzka QPR3v-N-C-250x160-200-30-30-500	1	0.442
N- 47	Kanał wentylacyjny QD-N-C-250X160-6380	1	5.232
N- 48	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	

N- 49	Kratka KR 125 225 30	1	
N- 50	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-385	1	0.277
N- 51	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-830	1	0.597
N- 52	Kolano QBFv-N-C-160x200-150-150-120-90	1	0.504
N- 53	Kolano QBFv-N-C-160x200-150-150-120-90	1	0.504
N- 54	Odsadzka QPR3v-N-C-200x160-200-30-30-410	1	0.328
N- 55	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-885	1	0.637
N- 56	Odsadzka QPR3v-N-C-200x160-200-30-30-410	1	0.328
N- 57	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-300	1	0.216
N- 58	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X200-1905	1	1.372
N- 59	Odsadzka QPR3v-N-C-200x160-200-30-30-410	1	0.328
N- 60	Odsadzka QPR3v-N-C-200x160-200-30-30-410	1	0.328
N- 61	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-300	1	0.216
N- 62	Kratka KR 125 325 30	1	
N- 63	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	
N- 64	Odsadzka QPR3v-N-C-160x200-200-30-30-450	1	0.355
N- 65	Kratka KR 125 225 30	1	
N- 66	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	
N- 67	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X200-7390	1	5.321
N- 68	Kanał wentylacyjny QD-N-C-100X160-8605	1	4.475
N- 69	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	
N- 70	Kratka KR 125 325 30	1	
N- 71	Redukcja asym. QPR2v-N-C-160x200-100x160-0-0-30-30-300	1	0.22
N- 72	Kolano QBFv-N-C-100x160-150-150-120-90	1	0.322
N- 73	Kolano QBFv-N-C-100x160-150-150-120-90	1	0.322
N- 74	Kanał wentylacyjny QD-N-C-100X160-4270	1	2.22
N- 75	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-100x525	1	
N- 76	Kratka KR 75 525 30	1	
N- 77	Redukcja asym. QPR2v-N-C-160x100-100x100-0-0-30-30-300	1	0.159
N- 78	Odsadzka QPR3v-N-C-100x100-100-30-30-250	1	0.108
N- 79	Kanał wentylacyjny QD-N-C-100X100-200	1	0.08
N- 80	Kolano QBFv-N-C-100x100-150-150-120-90	1	0.2

N- 81	Kolano QBFv-N-C-100x100-150-150-120-90	1	0.2
N- 82	Kolano QBFv-N-C-100x100-150-150-120-90	1	0.2
N- 83	Kanał wentylacyjny QD-N-C-100X100-1123	1	0.449
N- 84	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-100x525	1	
N- 85	Kratka KR 75 525 30	1	
N- 86	Odsadzka QPR3v-N-C-100x100-100-30-30-250	1	0.108
N- 87	Kolano QBFv-N-C-100x100-150-150-120-90	1	0.2
N- 88	Kanał wentylacyjny QD-N-C-630X315-1810	1	3.421
N- 89	Czerpnia ścienna CSQ-630x315	1	
N- 90	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-100x525	1	
<b>Instalacja wywiewna</b>			
W- 1	Tłumik akustyczny SLC-100-3-0630-0315-1000	1	
W- 2	Redukcja asym. QPR2v-N-C-315x630-200x315-m150-0-30-30-430	1	0.87
W- 3	Trójnik TRv-N-C-200x315-200-250-150-35-30-120-120	1	0.83
W- 4	Odsadzka o zmiennym prz. QPR4v-N-C-200x200-100-250-30-30-450	1	0.412
W- 5	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-811	1	0.487
W- 6	Kratka KR 125 625 30	1	
W- 7	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x625	1	
W- 8	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X250-1167	1	1.05
W- 9	Odsadzka QPR3v-N-C-250x200-300-30-30-600	1	0.604
W- 10	Kanał wentylacyjny QD-N-C-125X125-1504	1	0.752
W- 11	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x125	1	
W- 12	Kratka KR 125 125 30	1	
W- 13	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X250-1375	1	1.237
W- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X315-476	1	0.491
W- 15	Trójnik TRv-N-C-200x250-250-315-30-15-30-120-120	1	0.695
W- 16	Odsadzka QPR3v-N-C-160x250-100-30-30-500	1	0.418
W- 17	Kratka KR 125 325 30	1	
W- 18	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	
W- 19	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X200-3835	1	2.761
W- 20	Trójnik TRv-N-C-160x250-200-315-30-15-30-120-120	1	0.635

W- 21	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X315-580	1	0.551
W- 22	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	
W- 23	Kratka KR 125 325 30	1	
W- 24	Kolano QBFv-N-C-160x200-150-150-120-90	1	0.504
W- 25	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X200-790	1	0.569
W- 26	Kratka KR 125 325 30	1	
W- 27	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	
W- 28	Kolano QBFv-N-C-160x200-150-150-120-90	1	0.504
W- 29	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X160-400	1	0.288
W- 30	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-300	1	0.64
W- 31	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-450	1	0.288
W- 32	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-200	1	0.128
W- 33	Odsadzka QPR3v-N-C-160x160-200-30-30-450	1	0.315
W- 34	Kolano QBFv-N-C-160x160-150-150-120-90	1	0.397
W- 35	Odsadzka QPR3v-N-C-160x160-200-30-30-450	1	0.315
W- 36	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-2210	1	1.414
W- 37	Kolano QBFv-N-C-160x160-150-150-120-90	1	0.397
W- 38	Redukcja asym. QPR2v-N-C-200x160-160x160-0-0-30-30-240	1	0.175
W- 39	Kolano QBFv-N-C-160x160-150-150-120-90	1	0.397
W- 40	Kolano QBFv-N-C-160x160-150-150-120-90	1	0.397
W- 42	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	
W- 43	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-4533	1	2.901
W- 44	Trójnik TRv-N-C-160x160-160-315-30-15-30-120-120	1	0.527
W- 45	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X315-440	1	0.527
W- 46	Kratka KR 125 225 30	1	
W- 47	Kratka KR 125 325 30	1	
W- 48	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x325	1	

W- 49	Redukcja asym. QPR2v-N-C-200x250-160x250-0-0-30-30-300	1	0.272
W- 50	Kanał wentylacyjny QD-N-C-630X315-1810	1	3.421
W- 51	Łuk QBv-N-C-315x630-30-30-120-90	1	2.34
W- 52	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X250-1250	1	1.025
W- 53	Kanał wentylacyjny QD-N-C-160X160-2700	1	1.728
W-54	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-125x225	1	
W-55	Kratka KR 125 225 30	1	
W- 56	Kanał wentylacyjny QD-N-C-630X315-617	1	1.166
W- 57	Wyrzutnia ścienna WSQ-630x315	1	
W-58	Kratka KWO 160	1	
W-59	Kolano BP-C-160-90	1	
W-60	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2x3000	1	3.012

## 5.8. Drenaż opaskowy ze zbiornikiem retencyjnym i pompą

Tematem niniejszego opracowania jest drenaż opaskowy wokół budynku, dobór zbiornika retencyjnego oraz pompy do okresowego wypompowania wody na teren zielony. Zadaniem projektowanego drenażu jest obniżenie poziomu wód gruntowych wokół budynku.

### Rozwiązanie techniczne

#### - Drenaż opaskowy

Drenaż należy wykonać z rur karbowanych PVC-u z filtrem z włókna syntetycznego Ø126/ Ø113mm. Rury muszą być zgodne z wymogami PN-C-89221:1998 „Rury drenarskie i karbowane z PVC-U” i AT/98-02-0501-1, AT/98-01-0468-1, wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „Instal” oraz zgodnie z wymaganiami AT/2003-04-0499, AT/2002-04-0317 wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w W-wie. Rury drenarskie należy układać w odległości 50 cm od ścian budynku na głębokości 60 cm. W wykopie obsypać żwirem o maksymalnej średnicy zastępczej Ø32 w warstwie 100 – 150 mm wokół rury. Na trasie projektowanego drenażu zaprojektowano studzienki drenarskie inspekcyjne Ø315 mm z PVC-U. Studnia inspekcyjna Sd1 wyposażona w wąż żeliwny D400 i pierścienie odciążające. Studnie inspekcyjne Sd2, 3 wyposażona we wąż żeliwny A125 i pierścienie odciążające. Studnia drenarska zbiorcza Sdz Ø315 mm z PVC-U z wężem żeliwnym A 125 służy do zebrania wód drenażowych i następnie ich grawitacyjnym odprowadzeniu do odbiornika. Rura odprowadzająca wody drenażowe jest pełną rurą kanalizacyjną z PVC-u (rura gładkościenna bez perforacji) Ø160. Rzędność wążów dostosować do rzędnej terenu. Ze studni zbiorczej woda odprowadzona jest



poprzez studnię rewizyjną z PVC Ø600 z włazem żeliwnym D400 i pierścieniem odciążającym do zbiornika retencyjnego .

#### **- Zbiornik retencyjny**

Zaprojektowano zbiornik retencyjny BlueLine II o pojemności 2600 l. Zbiornik wykonany jest z ekologicznego polietylenu (PE) jest w 100 % szczelny. Posiada niewielki ciężar – 90 kg. Wytrzymały na najazd samochodów ciężarowych (klasa obciążenia SLW 30) .

Zbiornik z pompą typu BlueRain tworzą system ogrodowy AutoReel. W skład zestawu oprócz zbiornika wchodzi :

- filtr koszowy z mocowaniem do zawieszenia w zbiorniku .
- skrzynka z automatycznym nawijaniem węża Auto Reel, zintegrowana z przedłużeniem rury wznoszącej VS 60
- zatapialna pompa BlueRain, trzystopniowa pompa wirnikowa o wysokiej wydajności i niskim zużyciu energii, zabezpieczona przed suchobiegiem
- pokrywa zbiornika w wersji dla ruchu pieszego TopCover

Parametry pompy :

- wysokość podnoszenia do 35 m
- max. wydajność 5,7 m<sup>3</sup>/h
- moc silnika 900 W

## II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

### 1. Obliczenia i dobór urządzeń

#### 1.1. Założenia do obliczeń

– Powierzchnia ogrzewana:	261,1 m <sup>2</sup>
– Kubatura ogrzewana:	829,3 m <sup>3</sup>
– Temperatura wewnętrzna:	20°C
– Krotność wymian dla wentylacji mechanicznej:	Wg zestawienia ilości powietrza

Dane przyjęte do obliczeń:

– Rodzaj budynku:	Średni
– Rodzaj ogrzewania:	grzejnikowe, niskoparametrowe
– Parametr:	Glikol propylenowy 35%, 55/45°C
– Strefa klimatyczna:	II
– Temperatura obliczeniowa zewnętrzna:	-18°C

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych po termomodernizacji:

– Ściana zewnętrzna:	0,198
– Podłoga na gruncie:	0,294
– Strop pod nieogrzewanym poddaszem:	0,147
– Strop nad piwnicą:	0,244
– Okna zewnętrzne:	0,90
– Drzwi zewnętrzne:	1,30

Obliczenia strat ciepła wykonano w programie Audytor OZC – wersja 6.6 Pro znajdując się w egz. archiwalnym.

#### 1.2. Bilans ciepła

– Instalacja grzewcza do grzejników	10,1 kW
– Instalacja wentylacji mechanicznej	<u>5,6 kW</u>
– Suma	<b>15,7 kW</b>

### 1.3. Dobór pompy ciepła

#### Zewnętrzna pompa ciepła powietrze/woda

– moc w punkcie pracy A2/W35	- 18,5 kW
– COP	- 3,2
– ilość powietrza	- 4500 m <sup>3</sup> /h
– min. temperatura powietrza	- -20 <sup>0</sup> C
– max. temperatura powietrza	- +35 <sup>0</sup> C
– min. przepływ	- 1700 l/h
– opór przepływu	- 120 mbar
– masa całkowita	- 400 kg
– wym. (dł. x szer. x wys.)	- 1265 x 1700 x 1885 mm
– zasilanie	- 400V/50Hz/3 faz.
– pobór mocy	- 5,8 kW
– poziom mocy akustycznej	- 63 dB

### 1.4. Dobór zbiornika buforowego

Zbiornik buforowy w przyjętym rozwiązaniu pełni funkcję akumulatora ciepła w celu optymalnego dopasowania wytwarzania i zużycia ciepła. Parametry techniczne zbiornika buforowego:

– pojemność nominalna	- 400 l
– średnica	- 859 mm
– wysokość	- 1624 mm
– waga	- 122 kg
– grubość izolacji cieplnej	- 100 mm
– dopuszczalne ciśnienie pracy	- 3 bar
– max temperatura pracy	- 110 <sup>0</sup> C

### 1.5. Dobór naczyń zbiorczych

Dobrano naczynie zbiorcze NG25

Dane techniczne naczynia zbiorczego

– pojemność $V_n$	- 25 l
– dopuszczalne ciśnienie pracy	- 6 bar
– dopuszczalna temperatura pracy	- 120 <sup>0</sup> C
– ciśnienie wstępne	- 1,5 bar
– średnica	- 280 mm
– wysokość	- 465 mm
– waga	- 4,6 kg
– ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	- 2,5 bar

### 1.6. Dobór pomp

#### 1.6.1. Pompa obiegowa PO1

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – Wymagana wydajność pompy:            | 2,4 m <sup>3</sup> /h  |
| – Wymagana wysokość podnoszenia pompy: | 2,4 m H <sub>2</sub> O |

Dobrano pompę 30/1-8 PN 6, 230V/50 Hz.

#### 1.6.2. Pompa obiegowa PO2

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| – Wymagana wydajność pompy:            | 1,3 m <sup>3</sup> /h |
| – Wymagana wysokość podnoszenia pompy: | 5 m H <sub>2</sub> O  |

Dobrano pompę 25/1-8 PN6, 230V/50 Hz.

#### 1.6.3. Pompa obiegowa PO3

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – Wymagana wydajność pompy:            | 0,7 m <sup>3</sup> /h  |
| – Wymagana wysokość podnoszenia pompy: | 4,5 m H <sub>2</sub> O |

Dobrano pompę 25/1-8 PN6, 230V/50 Hz.

### 1.7. Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej

Na szczytowe zapotrzebowanie mocy na dogrzanie wody dobrano przepływowy podgrzewacz wody grzewczej sterowany z regulatora pompy ciepła.

Parametry robocze

- moc znamionowa: 6 kW
- zasilanie: 400V/50Hz

Wypożyczenie podgrzewacza:

- regulator temperatury,
- skrzynka przyłączeniowa.

## 2. Dobór grzejników

Symbol	Nazwa pomieszczenia	$\theta_{int,H}$	$\Phi_{HL,c}$	Dobór grzejników	Ilość
-	-	°C	W	55/45°C	-
1.01	Sala zabaw	20	2235	N22-500/1400	2
1.02	Sala komputerowa	20	2186	N22-500/1000	3
1.04	WC	20	691	N22-400/1200	1
1.05	Sala lekcyjna	20	1378	N22-400/700	3
1.06	Sala lekcyjna	20	1004	N22-400/800	2
1.07	Korytarz	20	395	N22-500/500	1
1.08	Stołówka	20	1041	N22-400/600	3
1.09	Korytarz	20	1155	N22-500/800	2

### 3. Bilans powietrza

Sym.	Opis	Temp.	Wysokość	Pow.	Kubatura	Ilość wymian	Nawiew	Wywiew	Nawiew/ wywiew	Instalacja	Uwagi
		°C	m	m2	m3	1/h	m3/h	m3/h		(-)	(-)
1.01	Sala zabaw	20,0	3,40	52,04	176,9	1,00	230	260	0,90	N1/W1	Przyjęto 20 m3/h na osobę - 13 osób.
1.02	Sala komputerowa	20,0	3,40	52,39	178,1	1,00	230	260	0,90	N1/W1	Przyjęto 20 m3/h na osobę - 13 osób.
1.04	WC	20,0	2,95	15,36	45,3	1,00	-	50	-	SW1	Przyjęto 50m3/h na muszlę. Tylko wyciąg. Nawiew kompensacja z pom. 1.05 Sala I
1.05	Sala I	20,0	2,95	37,83	111,6	2,00	230	200	1,20	N1/W1	Przyjęto 20 m3/h na osobę - 10 osób.
1.06	Sala II	20,0	2,95	27,22	80,3	1,00	110	120	0,90	N1/W1	Przyjęto 20 m3/h na osobę - 6 osób.
1.07	Korytarz I	20,0	2,95	10,96	32,3	1,00	30,00	-	-	N1	Nawiew kompenacyjny dla pom. 1.05, 1.06
1.08	Stołówka	20,0	2,95	26,52	78,2	2,00	110	120	0,90	N1/W1	Przyjęto 20 m3/h na osobę - 6 osób.
1.09	Korytarz II	20,0	3,40	21,75	74,0	1,00	70	-	-	N1	Nawiew kompenacyjny dla pom. 1.01, 1.02, 1.08
1.10	Pom. techniczne	20,0	3,40	3,0	10,2	3,00	35	35	1,00	N1/W1	Przyjęto 3 w/h.

### **III. WARUNKI WYKONANIA I WYTYCZNE**

#### **1. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA**

1. Wykonać rozdzielnię elektryczną z której zasilić:
  - sprężarkę pompy ciepła
  - regulator pompy ciepła
  - przepływowy podgrzewacz wody grzewczej
2. Wykonać oświetlenie w pom. technicznym.
3. Doprowadzić zasilanie do
  - a) centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej N1/W1:
    - moc 0,23 kW/0,21 kW
    - napięcie 400 V/400 V
    - prąd 1,1 A/1,1 A
  - b) wentylatora wywiewnego osiowego:
    - moc 0,14 kW
    - napięcie 230 V
4. Pompa zatapialna BlueRain
  - moc 0,9 kW
  - napięcie 230 V

#### **2. Wytyczne branży budowlanej**

1. Pod zewnętrzną powietrzną pompę ciepła należy wykonać fundament wg. wytycznych producenta pompy.
2. W pomieszczeniu 1.01 - Sala zabaw należy wykonać studnię o wymiarach 600x600 mm i przykryć blachą gr. 5mm.
3. W korytarzu wydzielić pomieszczenie o wym. 2x1,3m na posadowienie wyposażenia instalacji c.o. i pompy ciepła.

Podpis projektanta:

## INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKP

I.	CZĘŚĆ OPISOWA .....	26
1.	Podstawa opracowania .....	26
2.	Zakres opracowania.....	26
3.	Opis stanu istniejącego.....	26
4.	Opis przyjętych rozwiązań .....	26
4.1	Zasilanie źródła ciepła w energię elektryczną.....	26
4.2	Ochrona przed porażeniem elektrycznym .....	27
4.3	Bilans mocy elektrycznej źródła ciepła .....	27
4.4	Dobór przekroju kabla zasilającego .....	28
4.5	Obliczenia spadku napięcia .....	28
4.6	Obliczenie skuteczności ochrony od porażen.....	28
4.7	Zestawienie podstawowych materiałów rozdzielnic elektrycznej RK .....	29
5.	Instalacja automatyki i sterowania. ....	30
5.1.	Sterowanie pracą źródła.....	30
5.2.	Sterowanie pracą pompy ciepła .....	30
6.	Połączenia elektryczne .....	30
7.	Warunki wykonania i odbioru.....	31

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Schemat rozdzielni RK

Rys. nr E1

Rzut parteru – instalacja elektryczna i AKPiA

Rys. nr E2



## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Podkłady architektoniczno-budowlane,
- Inwentaryzacja instalacji grzewczej
- Audyt energetyczny budynku z 2016 r.
- Aktualne normy i przepisy.

### **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt elektryczny technologii źródła ciepła w oparciu powietrzną pompę ciepła i podgrzewacz przepływowy wody grzewczej.

### **3. Opis stanu istniejącego**

Obecnie budynek ogrzewany jest grzejnikami elektrycznymi.

Instalacja do grzejników elektrycznych rozprowadzona jest podtynkowo zakończona gniaздkami wtykowymi.

### **4. Opis przyjętych rozwiązań**

#### **4.1 Zasilanie źródła ciepła w energię elektryczną**

Do pomieszczenia przewidzianego na posadowienie urządzeń instalacji c.o. i osprzętu źródła ciepła doprowadzić WLZ z rozdzielni RP (rozdzielnia z licznikami –część przedszkolna).

Układ sieci TN-C.

Warunkiem koniecznym do zwiększonego poboru mocy elektrycznej (zgodnie z warunkami przyłączenia z dn. 28.04. 2016r) jest wymiana bezpieczników zabezpieczenia przedlicznikowego z 3x40A na 3x50A, wymiana licznika na trójfazowy licznik energii czynnej do pomiaru bezpośredniego wg standardu gestora ENEA Operator, przygotowanie pola do odprowadzenia zasilania do nowoprojektowanej rozdzielni RK z lokalizacją w pomieszczeniu osprzętu pompy ciepła.

Rozdzielnię RK zasilić w układzie 3-fazowym, napięciem 400V/50Hz. Zasilanie doprowadzić z nowego pola z rozdzielni RP.

Pomieszczenie urządzeń pompy ciepła wyposażone będzie w zbiornik buforowy, pompy obiegowe, regulator powietrznej pompy ciepła, siłowniki zaworów regulacyjnych.

Wszystkie urządzenia układu grzewczego i sterownia RSW (wentylacyjna) zasilane będą z nowoprojektowanej rozdzielniczy elektrycznej RK. Linię zabezpieczyć rozłącznikiem instalacyjnym trzybiegunowym z wkładkami bezpiecznikowymi.

Na zewnątrz budynku posadowiona będzie powietrzna pompa ciepła.

Zasilanie elektryczne do pompy ciepła doprowadzić z nowoprojektowanej rozdzielniczy RK.

Regulator elektroniczny pompy ciepła zamontować w w/w pomieszczeniu.

Projektowana rozdzielnica RK zasilac będzie:

- sprężarkę i wentylator pompy ciepła - napięciem trójfazowym 400V/50Hz ,
- podgrzewacz przepływowy wody grzewczej - napięciem trójfazowym 400V/50Hz,
- regulator pompy ciepła - napięciem jednofazowym 230V/50Hz ,
- sterownię centrali wentylacyjnej RSW - napięciem trójfazowym 400V/50Hz,
- obwód oświetlenia pom. technicznego i gniazda 230V.

Instalacje wykonać w budynku jako natynkową w rurach instalacyjnych i korytkach plastikowych. Natomiast od budynku do pompy ciepła w rurze ochronnej 2xDN50 ułożonej w gruncie (oddzielnie przewody sterownicze niskonapięciowe i oddzielnie przewody silnoprdowe).

W pomieszczeniu technicznym zamontować oprawę oświetleniową np. OPK 2x36W.

Podejścia do odbiorników wykonać w karbowanej rurze ochronnej.

Pompę ciepła podłączyć do uziomu otokowego budynku bednarką FeZn 30x3mm.

W pomieszczeniu wykonać szynę wyrównawczą, do której należy podłączyć poprzez opaski rurowe wszystkie rurociągi wchodzące i wychodzące. Szynę wyrównawczą podłączyć do GSU budynku.

## 4.2 Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zaprojektowano ochronę dodatkową w układzie sieciowym TN-S. Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia projektowana jest z zastosowaniem urządzeń ochronnych przetężeniowych wyłączających w czasie do 5 s oraz za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych  $I_{\Delta n}=30$  mA.

## 4.3 Bilans mocy elektrycznej źródła ciepła

- |   |         |
|---|---------|
| – sprężarka i wentylator pompy ciepła 400V/50Hz   | – 5,8kW |
| – regulator pompy ciepła 230V/50Hz                | – 2,5kW |
| – przepływowy podgrzewacz wody grzewczej 400V/50H | – 6,0kW |
| – sterownia RSW centrali wentylacyjnej 400V/50H   | – 2,5kW |

Łączny przyjęty do obliczeń pobór mocy – **20,8kW**

$$P_1 = 20,8 \text{ kW}$$

$$P_s = 0.8 \times P_1 = 16,64 \text{ kW}$$

$$I_2 = 1,45 I_z$$

$$I_B < I_N < I_Z$$

$$I_Z = 1,6 I_N$$

#### 4.4 Dobór przekroju kabla zasilającego

Moc obliczeniowa:  $P_o = 16,64 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy:  $I_o = 30,02 \text{ A}$

Prąd zabezpieczenia w rozdzielnicy RTG  $I_B = 35 \text{ A}$

Dobrano kabel zasilający: OLFLEX 0,6/1 kV 5G6 mm<sup>2</sup>,  $I_{dd} = 43 \text{ A} > I_B > I_o$

#### 4.5 Obliczenia spadku napięcia

Moc obliczeniowa:  $P_o = 16,64 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy:  $I_o = 30,02 \text{ A}$

Długość kabla zasilającego:  $l = 17 \text{ m}$

Spadek napięcia:  $\Delta U_{\%} = 0,53\% < \Delta U_{\% \text{ dop}} = 2,0\%$

#### 4.6 Obliczenie skuteczności ochrony od porażeń

Samoczynne wyłączenie prądu w układzie sieciowym TN-C

**Obliczenia dla zabezpieczenia rozdzielnicy RK:**

Prąd wyłączalny dla bezpiecznika R303 35 A,

dla czasu  $t = 5 \text{ s}$ ,  $I_{\max} = 155,5 \text{ A}$ ;  $k = 4,4$ ;

$Z_s = 1,48 \Omega$ ,

### Obliczenia dla zabezpieczenia obwodów odbiorczych:

Prąd wyłączalny dla wyłącznika różnicowo - prądowego 4P,

dla czasu  $t = 0,2 \text{ s}$ ,  $I_a = 0,03 \text{ A}$ ;  $Z_s = 6133 \Omega$ ,

Przyjęto  $Z_s = 200 \Omega$ ,

Pomiary impedancji zwarcia w poszczególnych punktach instalacji nie mogą przekroczyć wartości obliczonych. Przy zachowaniu tych wartości ochrona będzie skuteczna.

Zastosować obudowę izolacyjną IP 54

### 4.7 Zestawienie podstawowych materiałów rozdzielnic elektrycznej RK

Oznaczenie	Nazwa typ	Ilość	Uwagi
S	Rozłącznik izolacyjny FR304 63A	1	
F	Rozłącznik bezpiecznikowy R303 35A	1	Montaż w GTR
FO	Wyłącznik różnicowo-prądowy P304-40A-30mA	1	
F1	Wyłącznik nadprądowy S303 C16	1	
F2	Wyłącznik nadprądowy S303 B20	1	
F3	Wyłącznik nadprądowy S301 C16	1	
F4	Wyłącznik nadprądowy S303 B16	1	
F5	Wyłącznik nadprądowy S303 B6	1	
F5	Wyłącznik nadprądowy S303 B16	1	
	Obudowa PVC 400x600x250	1	
	Obudowa PVC ( stycznika)	1	

## **5. Instalacja automatyki i sterowania.**

### **5.1 Sterowanie pracą źródła**

Praca źródła ciepła jest w pełni automatyczna.

Priorytet w produkcji ciepła na cele grzewcze ma pompa ciepła. Podgrzewacz przepływowy wody grzewczej winien włączać się do pracy w szczytowych zapotrzebowaniach ciepła do ogrzewania. Obiegiem grzewczym oraz pracą pompy ciepła steruje regulator pompy ciepła.

Okablowanie osprzętu pompy ciepła należy wykonać z stosownymi instrukcjami montażu i uruchomienia dostarczonymi przez producenta pompy.

O wyborze do pracy podgrzewacza przepływowego wody grzewczej decyduje regulator pompy ciepła.

### **5.2 Sterowanie pracą pompy ciepła**

Pracą pompy ciepła steruje regulator pompy ciepła zamontowany w pom. technicznym.

Montaż okablowania i akcesoriów pompy ciepła należy wykonać zgodnie z dostarczonymi przez producenta pompy instrukcjami montażu i uruchomienia.

## **6. Połączenia elektryczne**

### **Połączenia elektryczne- łączówki rozdzielni RK**

<b>X</b>	<b>Do aparatu</b>	<b>Nr</b>	<b>Przewód</b>
1	WLZ GTR - RK	W1	OLFLEX 0,6/1 kV 5G6
2	Szafka sterownicza pompy ciepła - sprężarka	W2	OLFLEX 0,6/1 kV 5x2,5
3	Podgrzewacz przepływowy wody grzewczej	W3	OLFLEX 0,6/1 kV 5x4
4	Regulator kotłowy	W4	OLFLEX 0,6/1 kV 3x2,5
5	Sterownia RSW centrali wentylacyjnej	W5	OLFLEX 0,6/1 kV 5x4
6	Obwód oświetleniowy	W6	
7	Obwód gniazda 230V	W7	

### Połączenia sterownicze

Do aparatu	Nr	Przewód
Pompa PO1- regulator	WS1	OLFLEX 0,6/1 kV 3x1,5
Pompa PO2 - regulator	WS2	OLFLEX 0,6/1 kV 3x1.0
Mieszacz M1 - regulator	WS3	OLFLEX 0,6/1 kV 3x1,5
Rozdzielnia RK - regulator	WS4	OLFLEX 0,6/1 kV 3x1,5
Regulator – pompa ciepła	Fab.	

## 7. Warunki wykonania i odbioru

- Całość prac należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz ze zmianami do tego Rozporządzenia (Dz. Ust. nr 75/2002, Dz. Ust. nr 109/2004, Dz. Ust. nr 75/2002, Dz. Ust. nr 239/2010r.).
- Roboty należy powierzyć firmie posiadającej uprawnienia do wykonania robót instalacyjno – montażowych z doświadczeniem przy wykonywaniu przedmiotowej instalacji.
- Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń, oporności uziemienia i sporządzić protokoły pomiarów.
- Przejścia przewodów pomiędzy pomieszczeniami stanowiącymi odrębne strefy pożarowe należy uszczelnić masą ogniochronną pęczniejącą CP611A firmy Hilti.

Podpis