

**INWESTOR:**

Izba Administracji Skarbowej w Kielcach  
Ul. Sandomierska 105  
25 – 324 Kielce

**NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ Z PRZEZNACZENIEM NA SIEDZIBĘ URZĘDU SKARBOWEGO PRZY UL. 1 MAJA 105 W SKARŻYSKU-KAMIENNEJ W RAMACH ZADANIA: „PRZEBUDOWA BUDYNKU BIUROWEGO PRZY UL. 1-GO MAJA 105 W SKARŻYSKU-KAMIENNEJ W ZAKRESIE DOSTOSOWANIA OBIEKTU DO AKTUALNYCH PRZEPISÓW I POTRZEB WYNIKAJĄCYCH Z PRZEZNACZENIA OBIEKTU NA SIEDZIBĘ URZĘDU SKARBOWEGO ORAZ POPRAWY JEGO EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ” WRAZ Z BUDOWĄ CZTERNASTU MIEJSC POSTOJOWYCH NA DZIAŁCE NR EWID. 4/25, OBRĘB 0004 KAMIENNA, GM. SKARŻYSKO-KAMIENNA, POW. SKARŻYSKI**

**PROJEKT TECHNICZNO – WYKONAWCZY – INSTALACJE SANITARNE**

**ADRES INWESTYCJI:**

MIJSCOWOŚĆ:	SKARŻYSKO – KAMIENNA
OBREB:	0004 KAMIENNA
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	261001_1 SKARŻYSKO-KAMIENNA
DZIAŁKI:	nr ewid. 4/25
GMINA:	SKARŻYSKO – KAMIENNA
POWIAT	SKARŻYSKI
WOJEWÓDZTWO:	ŚWIĘTOKRZYSKIE

**KATEGORIA OBIEKTU:**

XII – BUDYNEK ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

**ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW:**

Branża	Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia budowlane	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant	mgr inż. Artur Gigielewicz	SWK/0119/PWOS/07	
	Sprawdzający	mgr inż. Mariola Stępień	SWK/0158/PWOS/11	
	Asystent	inż. Aleksandra Sidel	-----	

Kielce, czerwiec 2024r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	9
1. Przedmiot opracowania. ....	9
2. Podstawa opracowania. ....	9
3. Opis stanu istniejącego.....	10
4. Zakres przeprowadzonych zmian termomodernizacyjnych.....	10
II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE. ....	11
1. Zakres dokumentacji projektowej.....	11
2. Wewnętrzna instalacja wody. ....	12
2.1. Instalacja hydrantowa ppoż. ....	12
2.1.1. Wymagania hydrantów. ....	13
2.2. Obliczenia ilości wody i opomiarowanie instalacji. ....	13
2.3. Obliczenia ciśnienia wody. ....	15
2.4. Instalacja wody ciepłej. ....	15
2.4.1. Projektowanie instalacji podgrzewu wody użytkowej. ....	16
2.5. Izolacja termiczna.....	17
2.6. Próby szczelności.....	17
2.7. Próba ciśnienia. ....	18
3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej. ....	18
4. Instalacja grzewcza.....	19
4.1. Demontaż istniejącej instalacji.....	20
4.2. Elementy grzewcze.....	20
4.3. Izolacja cieplna. ....	21
4.4. Odpowietrzenie instalacji.....	22
4.5. Próba ciśnienia. ....	22
4.6. Próby i odbiory. ....	22
5. Kotłownia gazowa. ....	22
5.1. Wentylacja kotłowni.....	24
5.2. Instalacja spalinowa. ....	24
5.3. System bezpieczeństwa budynku.....	24
5.4. System powietrzno – spalinowy.....	25
6. Zabezpieczenie instalacji. ....	26
7. Instalacja klimatyzacji – chłodzenia pomieszczeń.....	27

7.1. Jednostki wewnętrzne.....	28
7.2. Jednostki zewnętrzne.....	28
7.3. Instalacja chłodnicza.....	29
7.4. Eksploatacja.....	30
8. Warunki wykonania i odbioru. ....	30
9. Wytyczne branżowe .....	30
10. Uwagi końcowe. ....	31
ZAŁĄCZNIK NR 1 .....	33

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

<b>III/SAN/01</b> – Rzut piwnicy – instalacja wody	1:100
<b>III/SAN/02</b> – Rzut parteru – instalacja wody	1:100
<b>III/SAN/03</b> – Rzut I piętra – instalacja wody	1:100
<b>III/SAN/04</b> – Rzut II piętra – instalacja wody	1:100
<b>III/SAN/05</b> – Rzut piwnicy – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
<b>III/SAN/06</b> – Rzut parteru – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
<b>III/SAN/07</b> – Rzut I piętra – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
<b>III/SAN/08</b> – Rzut II piętra – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100
<b>III/SAN/09</b> – Rzut piwnicy – instalacja centralnego ogrzewania	1:100
<b>III/SAN/10</b> – Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania	1:100
<b>III/SAN/11</b> – Rzut I piętra – instalacja centralnego ogrzewania	1:100
<b>III/SAN/12</b> – Rzut II piętra – instalacja centralnego ogrzewania	1:100
<b>III/SAN/13</b> – Rozwinięcie instalacja centralnego ogrzewania	1:100
<b>III/SAN/14</b> – Schemat technologiczny źródła ciepła i c.w.u.	-----
<b>III/SAN/15</b> – Rzut parteru – instalacja klimatyzacji	1:100
<b>III/SAN/16</b> – Rzut I piętra – instalacja klimatyzacji	1:100
<b>III/SAN/17</b> – Rzut II piętra – instalacja klimatyzacji	1:100
<b>III/SAN/18</b> – Schemat instalacji klimatyzacji – parter	-----
<b>III/SAN/19</b> – Schemat instalacji klimatyzacji – I piętro	-----
<b>III/SAN/20</b> – Schemat instalacji klimatyzacji – II piętro	-----

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

### Temat:

Rozbudowa i przebudowa budynku użyteczności publicznej z przeznaczeniem na siedzibę urzędu skarbowego przy ul. 1 maja 105 w Skarżysku – Kamiennej w ramach zadania: „przebudowa budynku biurowego przy ul. 1-go maja 105 w Skarżysku – Kamiennej w zakresie dostosowania obiektu do aktualnych przepisów i potrzeb wynikających z przeznaczenia obiektu na siedzibę urzędu skarbowego oraz poprawy jego efektywności energetycznej” wraz z budową czternastu miejsc postojowych na działce nr ewid. 4/25, obręb 0004 kamienna, gm. Skarżysko-Kamienna, pow. skarżyski

### Adres inwestycji:

DZIAŁKA NR EWID. 4/25 W MIEJSCOWOŚCI SKARŻYSKO – KAMIENNA, GMINA SKARŻYSKO – KAMIENNA, OBRĘB 0004 KAMIENNA.

### Inwestor:

Izba Administracji Skarbowej

Ul. Sandomierska 105

25 – 324 Kielce

W nawiązaniu do art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2023r. poz. 553), oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z 11.09.2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022r. poz. 1679) **oświadczam, iż projekt techniczny** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

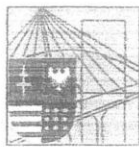
Branża	Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant	mgr inż. Artur Gigielewicz	SWK/0119/PWOS/07	06.2024r.	
	Sprawdzający	mgr inż. Mariola Stępień	SWK/0158/PWOS/11		

Kielce, czerwiec 2024r.

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.  
ul. Skibińskiego 13  
25-819 Kielce  
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903  
KRS: 0001031283

BIURO:  
ul. Częstochowska 21/6  
25-647 Kielce  
II piętro

KONTAKT:  
+ 48 666253715  
biuro@hthi.pl  
www.hthi.pl



**ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA**

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
sygn. akt SK-0054-0088(2)/07

Kielce dnia 31.12.2007 r.

#### **DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 i ust. 3-4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2006r., Nr 156, poz. 1118*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578*)

**Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

**nadaje**

**Panu Arturowi Grzegorzowi Gigielewicz**  
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska  
urodzonemu dnia 18 czerwca 1972 roku w Jędrzejowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr ewidencyjny SWK/0119/PWOS/07**

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

#### **UZASADNIENIE**

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

#### **Pouczenie**

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

Otrzymują:

1. Pan Artur Grzegorz Gigielewicz  
ul. Toporowskiego 67/13  
25-549 Kielce
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**Skład orzekający**  
**OKK ŚIB**

dr inż. Stefan Szalkowski

mgr inż. Edmund Pieniążek

mgr inż. Józef Piwoński



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**SWK-XHA-IA9-XWS \***

Pan Artur Grzegorz Gigielewicz o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0009/08  
adres zamieszkania ul. Marszałkowska 73/86, 25-549 Kielce  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-15 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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.

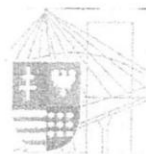
\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



**HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.**  
ul. Skibińskiego 13  
25-819 Kielce  
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903  
KRS: 0001031283

**BIURO:**  
ul. Częstochowska 21/6  
25-647 Kielce  
II piętro

**KONTAKT:**  
+ 48 666253715  
[biuro@hthi.pl](mailto:biuro@hthi.pl)  
[www.hthi.pl](http://www.hthi.pl)



ŚWIĘTOKRZYSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt SK-0054-0049(2)/11

Kielce dnia 5 grudnia 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 i ust. 3-4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

### Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa

nadaje Pani

### Marioli Gabrieli Stępień

magister inżynier inżynierii środowiska

urodzonej dnia 27 lutego 1982 roku w Chmielniku

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny SWK/0158/PWOS/11

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych

12





**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**SWK-ZMB-7EZ-1SS \***

Pani Mariola Gabriela Stępień o numerze ewidencyjnym SWK/IS/0031/12  
adres zamieszkania ul. Pawia 46, Piaseczna Górka, 26-026 Morawica  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-03-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-05 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





## **I. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych wewnętrznych: wod – kan i co oraz instalacji klimatyzacji dla przebudowywanego budynku biurowego zlokalizowanego przy ul. 1 – go maja 105 w Skarżysku Kamiennej, na dz. nr ewid. 4/25, obręb 004 Kamienna, gmina Skarżysko Kamienna, powiat skarżyski.

### **2. Podstawa opracowania.**

- a) Zlecenie Inwestora
- b) Projekt architektoniczny obiektu
- c) Uzgodnienia międzybranżowe
- d) Obowiązujące w Polsce regulacje prawne, a w szczególności:
  - ✓ PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
  - ✓ PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne – Wymagania w projektowaniu
  - ✓ PN-B-02413:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – Wymagania
  - ✓ PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami w zbiorczych przeponowymi – Wymagania
  - ✓ PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
  - ✓ PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
  - ✓ PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
  - ✓ Ustawa dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami
  - ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126),
  - ✓ Dz. U. Nr 2019 poz. 1065 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
  - ✓ Pełech A.: „Wentylacja i klimatyzacja - podstawy”, Wrocław 2009,
  - ✓ Hendiger J., Ziętek P., Chludzińska M.: „Wentylacja i Klimatyzacja, Materiały pomocnicze do projektowania”, Warszawa 2009,
  - ✓ „Zasady regulacji i warunki odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych” COBRTI „Instal”, Warszawa 1981
  - ✓ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wyd. Arkady, Warszawa 1988r.
  - ✓ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002r., nr 147, poz 1229 z późn. zm.)

- ✓ Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych (Dz. U. nr 109, poz. 719)
- ✓ PN – EN -671 – 1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.

### **3. Opis stanu istniejącego.**

Istniejący budynek położony jest przy ul. 1 – go maja 105, na działce 4/25, obręb 004 Kamienna, gmina Skarżysko Kamienna, powiat skarżyski. Przedmiotowy budynek jest budynkiem użyteczności publicznej pełniącym wcześniej funkcję Powiatowego Urzędu Pracy. Budynek administracyjny składa się z części wysokiej - posiadającej trzy kondygnacje nadziemne oraz parterowej wraz z łącznikiem, obie części budynku w całości podpiwniczone, konstrukcji tradycyjnej murowanej.

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych, ściany kondygnacji nadziemnych z bloczków gazobetonowych. Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane – płyta kanałowa. Stropodach nad budynkiem głównym dwuspadowy, wentylowany, wykonany z płyt korytkowych wspartych na ściankach ażurowych, pokrycie stropodachu stanowi 2xpapa. Stropodach nad częścią parterową budynku dwuspadowy, niewentylowany wykonany na stropie kanałowym z wyprofilowaną warstwą żużla oraz jednospadowy, wentylowany, wykonany z płyt korytkowych, pokrycie stropodachu stanowi 2xpapa. Odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowych do kanalizacji deszczowej.

Obiekt zasilany jest w ciepło z własnego źródła ciepła – kotłowni gazowej zlokalizowanej w poziomie piwnic. Istniejąca instalacja c.o. wykonana jest jako wodna, pompowa z rur stalowych w piwnicy i miedzianych na wyższych kondygnacjach, łączonych przez spawanie z izolacją cieplną. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są po wierzchu ścian, częściowo obudowane. Poziomy rozpraszające czynnik grzewczy w piwnicy budynku prowadzone pod stropami w pomieszczeniach – rozdzielacz górny. Na wyższych kondygnacjach natomiast orurowanie prowadzone przyposadzkowo. Piony prowadzone natynkowo, częściowo obudowane.

Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki płytowe. Grzejniki zamontowane są przeważnie pod oknami z możliwością regulacji miejscowej. Wszystkie grzejniki cechuje duża bezwładność cieplna, zamontowane zawory termostacyjne starego typu.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest indywidualnie w elektrycznych, przepływowych podgrzewaczach wody, zlokalizowanych przy każdym z odbiorników. Podgrzewacze są w złym stanie technicznym, nieekonomiczne, wymagające wymiany na bardziej ekonomiczne

Instalacja klimatyzacji na sali obsługi oraz w serwerowni.

### **4. Zakres przeprowadzonych zmian termomodernizacyjnych.**

Z uwagi na przeprowadzoną przebudowę i rozbudowę budynku oraz dostosowaniem obiektu do aktualnych przepisów, a także poprawy jego efektywności dokonano następujących zmian:

I. Docieplenie poprzez:

- a) Wymianę okien na energooszczędne PCV z wkładką termiczną i ciepłą ramką, z nawiewnikami regulowanymi automatycznie, wyposażonymi w kontraktory, o współczynniku przenikania ciepła  $0,9W/(m^2K)$ .
- b) Wymiana drzwi zewnętrznych na energooszczędne aluminiowe dostosowane do osób niepełnosprawnych.
- c) Wykonanie izolacji ścian zewnętrznych styropianem  $\lambda$ :  $0,031W/(m^2K)$ .
- d) Wykonanie warstwy izolacji termicznej na stropie międzykondygnacyjnym przy wykorzystaniu wełny mineralnej lub styropianu o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda \leq 0,036$ ;

Na tej podstawie dokonano korekty i wymiany instalacji c.o.

*UWAGA: ściany zewnętrzne oraz podłogi muszą zostać ocieplone tak, aby spełniały normowany współczynnik przenikania ciepła „U” przez przegrodę zgodnie z Załącznikiem 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019r. poz.1065).*

- II. Wymiana elektrycznych podgrzewaczy wody na instalację c.w.u. zasilaną z pieców gazowych – efektywniejszą i bardziej ekonomiczną.
- III. Wymiana instalacji hydrantowej z dostosowaniem do aktualnych przepisów i funkcji obiektu.
- IV. Przeprojektowanie instalacji kanalizacji sanitarnej dostosowując ją do aktualnej funkcji obiektu.
- V. Zaprojektowanie instalacji klimatyzacji w pomieszczeniach biurowych, dostosowując ją do aktualnej funkcji obiektu.

## **II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.**

### **1. Zakres dokumentacji projektowej.**

Zakres obejmuje następujące instalacje wewnętrzne projektowane w obiekcie:

- ✓ instalacje: zimnej wody (z.w.), ciepłej wody (c.w.) oraz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)
- ✓ instalacja wody hydrantowej
- ✓ instalację kanalizacji sanitarnej,
- ✓ instalację centralnego ogrzewania,
- ✓ instalację klimatyzacji.

Dla każdej z wymienionych instalacji określono bilans potrzeb poszczególnych mediów. Przedstawiono projektowany sposób pokrycia występujących potrzeb w odniesieniu do w/w instalacji z uwzględnieniem technologii obiektów i gospodarki czynnikami energetycznymi. Ponadto opisano charakterystykę rozwiązań oraz dobrano urządzenia wraz z określeniem ich parametrów.

## **2. Wewnętrzna instalacja wody.**

Przedmiotowy budynek administracji publicznej zasilany będzie w wodę zimną poprzez istniejące przyłącze wodociągowe. Wejście przyłącza wodociągowego do budynku pozostaje bez zmian w schowku (pomieszczenie 0/2) w piwnicy budynku. Opomiarowanie zużycia wody dla budynku oraz zabezpieczenie przed wtórnym skażeniem – zestaw wodomierzowy zaprojektowano za pierwszą ścianą w pomieszczeniu 0/2 (schowek). Zaprojektowano wodomierz jednostrumieniowy, ultradźwiękowy – zgodnie z częścią obliczeniową projektu

Armatura – kurki czerpalne, baterie umywalkowe oraz zawory kulowe muszą odpowiadać warunkom pracy instalacji (tj. ciśnienie i temperatura).

Zaleca się wymianę istniejącej armatury na wodooszczędną wyposażoną w perlatory, regulatory i ograniczniki przepływu zmniejszające zużycie wody do 5,8-7,5 l/min. Perlatory ograniczają zużycie wody od 15% - 80%.

Instalację wodociągową na potrzeby bytowo – gospodarcze zaprojektowano z rur wielowarstwowych, w kręgach PE-RT/Al/PE-RT oraz PEXC, łączonych według wytycznych producenta. Są to rury z tworzywa sztucznego z wkładką aluminiową. Rurociągi należy układać w izolacji termicznej.

Parametry pracy instalacji:

5°C – temperatura wody zimnej

55°C – temperatura wody ciepłej

Średnice przewodów należy przyjmować zgodnie z załącznikiem graficznym. Przewody w obrębie pomieszczeń należy prowadzić w posadzce lub w przypadku braku możliwości w bruzdach ściennych, których wielkość i głębokość należy wykonać tak, aby zapewnić swobodne ułożenie i montaż rur. Przewody przy przejściach przez stropy i ściany należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Na przewodach wody zimnej i ciepłej instalować armaturę odcinającą przelotową. Przewody wody zimnej izolować termicznie np. otulinami z pianki PE gr. 6 – 13mm, przewody c.w.u. izolować zgodnie z tabelą Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Sposób prowadzenia przewodów wodociągowych przedstawiono w części graficznej.

Uwaga: wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania trasy przyłącza wodociągowego oraz dostosowania go do istniejących warunków, a także dostosowania wewnętrznej instalacji wody do stanu faktycznego. W przypadku wystąpienia różnic postępować zgodnie z warunkami technicznymi oraz sztuką budowlaną. Podczas prac w pobliżu urządzeń podziemnych prace wykonywać ręcznie, zachowując szczególną ostrożność.

### **2.1. Instalacja hydrantowa ppoż.**

Woda ppoż. do budynku biurowego doprowadzana będzie przez wspólne przyłącze z wodą socjalną. Z uwagi na wspólne przyłącze wody socjalnej i wody ppoż. oraz fakt, że instalacja wody socjalnej wykonana jest w całości z rur tworzywowych, w celu zabezpieczenia instalacji ppoż. przed spadkiem ciśnienia, na odejściu na instalację socjalną należy zamontować elektromagnetyczny zawór

pierwszeństwa, którego pracą będzie sterował presostat. Zawór ten będzie odcinał dopływ wody do instalacji socjalno – bytowej przy spadku ciśnienia w rurociągach instalacji ppoż. Presostat z nastawą 2,0bara będzie zamykał cewkę zaworu powodując skierowanie całej wody z przyłącza do instalacji hydrantowej.

Instalacje hydrantową wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Instalacja prowadzona jest pod stropem do hydrantów HP25 zlokalizowanych przy drogach komunikacji ogólnej. W budynku należy stosować punkty poboru wody do celów przeciwpożarowych z zasilaniem zapewnionym przez co najmniej 1 godzinę. Hydranty wewnętrzne z węzłem pólstywnym o długości 20m na kondygnacjach nadziemnych – oznaczone jako H25, które powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń – będących odpowiednikami norm europejskich.

Wydajność pojedynczego hydrantu: HPØ25 wynosi  $q=1$  l/s przy ciśnieniu 2,0 bar. Po zamontowaniu hydrantu i montażu rurociągów przeprowadzić próbę wydajności zgodnie z PN. Wszelkie rurociągi i przewody przechodzące przez ściany i stropy nie będące przegrodami ogniowymi, poza ściankami z płyt gk, winny być od nich odizolowane za pomocą osłon sztywnych z rur stalowych o odpowiedniej średnicy oraz uszczelnione masą ppoż. Rurociągi instalacji hydrantowej należy układać ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie głównych przewodów oraz odpowietrzenie (spadki 0,3%, 0,5%).

Hydranty należy co najmniej raz w roku poddawać przeglądom technicznym i konserwacji.

#### 2.1.1. Wymagania hydrantów.

Hydranty H25 wewnętrzne powinny spełniać następujące wymagania:

- Hydranty H25 powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej,
- Hydranty powinny znajdować się na każdej kondygnacji
- Zasięg w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia,
- Zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczone na wysokości 1,35 +/- 0,1m od poziomu podłogi
- Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić 1,0dm<sup>3</sup>/s
- Średnice nominalne dla przewodów zasilających w milimetrach na których instaluje się hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe powinny wynosić co najmniej DN25

#### 2.2. Obliczenia ilości wody i opomiarowanie instalacji.

Przepływ obliczeniowy dla budynku biurowego:

<i>Rodzaj punktu czerpalnego</i>	<i>Ilość</i>	<i>Wypływ normatywny</i>	<i>Łącznie</i>
	<i>Szt.</i>	<i><math>q_n</math> [dm<sup>3</sup>/s]</i>	<i><math>q_n</math> [dm<sup>3</sup>/s]</i>
<b>PIWNICA</b>			
Umywalki	3	0,07	0,21

Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Płuczka zbiornikowa	2	0,13	0,26
		Σqn:	0,54
PARTER			
Umywalki	6	0,07	0,42
Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Płuczka zbiornikowa	4	0,13	0,52
		Σqn:	1,01
I PIĘTRO			
Umywalki	4	0,07	0,28
Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Płuczka zbiornikowa	4	0,13	0,52
		Σqn:	0,87
II PIĘTRO			
Umywalki	4	0,07	0,28
Baterie zlewozmywakowe	1	0,07	0,07
Płuczka zbiornikowa	4	0,13	0,52
		Σqn:	0,87
<b>SUMARYCZNIE DLA CAŁEGO BUDYNKU</b>		<b>Σqn:</b>	<b>3,29</b>

$$q_0 = 0,682 \cdot (q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot 3,29^{0,45} - 0,14 = 1,03 \text{ dm}^3/\text{s} = \underline{3,71 \text{ m}^3/\text{h}} - \text{woda bytowa}$$

Bilans wody na cele pożarowe:

- Przyjęto czynne 2 hydranty równocześnie:  
 $q_{\text{poż.}} = 2 \times 1,0 \text{ l/s} = 2 \text{ l/s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h} - 0,2 \text{ Mpa}$

Dobrano:

- Wodomierz do wody zimnej, o natężeniu przepływu  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$  DN25 – 1 szt
- Zawór antyskażeniowy typ BA 251 dn40 z przyłączem  $\varnothing 50$  – 1szt
- Filtr z osadnikiem  $\varnothing 25$  – 1szt
- Zawór odcinający  $\varnothing 40$  – 3szt

Ponadto w celu rozdziału instalacji bytowej i pożarowej należy zamontować zawór bezpieczeństwa DN65.

Istniejący zestaw wodomierzowy należy wymienić, tak aby spełniał powyższe warunki. Zawór pierwszeństwa należy zamontować na instalacji wody przy wejściu do budynku. Sprawdzić, czy średnica istniejącego przyłącza wody wynosi co najmniej DN63 – w razie konieczności zwiększyć średnicę na przyłączy.

Zaprojektowany zestaw wodomierzowy zlokalizowano za pierwszą ścianą (pod schodami) – w pomieszczeniu 0/2 schowek na poziomie piwnicy budynku.

### 2.3. Obliczenia ciśnienia wody.

Obliczenia przeprowadzono dla wody p.poż., ponieważ w wodociągu p.poż. wymagane jest wyższe ciśnienie niż w punktach odbioru wody bytowej.

#### Instalacja p.poż.

- Przewód  $\varnothing 50$   $l=32m$ ;  $q=2l/s$   
Opory liniowe:  $0,01 \times 32 + 0,32$  m sł.w.
  - Przewód  $\varnothing 32$   $l=0,5m$ ;  $q=1l/s$   
Opory liniowe:  $0,01 \times 0,5 + 0,005$  m sł.w.
- a) Suma oporów liniowych  
 $0,32 + 0,005 = 0,325$  m sł.w.
- b) Suma oporów miejscowych  
Opory miejscowe przyjęto w wysokości 30% oporów liniowych  $30\% \times 0,325 = 0,01$  m sł.w.
- c) Suma oporów w armaturze  
Wodomierz DN25  $\Delta P = 6,3$  m sł.w.  
Zawór zwrotny DN40  $\Delta P = 0,3$  m sł.w.  
Zawór antyskażeniowy DN32  $\Delta P = 1,0$  m sł.w.  
Filtr siatkowy DN25  $\Delta P = 0,3$  m sł.w.  
 $6,3 + 0,3 + 1,0 + 0,3 = 7,9$  m sł.w.
- d) Wymagane ciśnienie w najwyższym położonym hydrancie = 20m sł.w.
- e) Wymagane ciśnienie wody na wlocie do budynku  
 $0,325 + 0,01 + 7,9 + 20 = 28,32$  m sł.w.

### 2.4. Instalacja wody ciepłej.

Zaopatrzenie w ciepłą wodę przewiduje się z zasobnika c.w.u. stojącego okrągłego. Przestrzenie pomiędzy rurą, a tuleją ochronną należy wypełnić kitem elastycznym. Armatura – kurki czerpalne, baterie umywalkowe i natryskowe oraz zawory kulowe muszą odpowiadać warunkom



pracy instalacji. W czasie robót montażowych należy przestrzegać właściwych przepisów branżowych i zasad BHP. Po montażu instalacji wody wykonać próby na szczelność i ciśnienie zgodnie z wytycznymi.

W celu zapewnienia stałej temperatury ciepłej wody w bateriach czerpialnych zaprojektowano przewody cyrkulacyjne. Dla instalacji cyrkulacji zaprojektowano pompę cyrkulacyjną. Prowadzenie rur c.w.u. i cyrkulacji wspólnie z przewodami wodociągowymi. Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą projektowanego podgrzewacza wody z naczyniem wzbiorczym o pojemności 8litrów po stronie pierwotnej i wtórnej.

#### 2.4.1. Projektowanie instalacji podgrzewu wody użytkowej.

Dla projektowanych sanitariatów przyjęto zapotrzebowanie c.w.u wg godzinowego zużycia c.w.u.

Przyjęty godzinowy bilans zużycia c.w.u

L.p.	Zabudowa odbiorników c.w.u	Odbiorniki c.w.u		q kg/h
		U	ZL	
1	Piwnica	3x5,0	1x10,0	25
2	Parter	5x5,0	1x10,0	35
3	I piętro	5x5,0	---	25
4	II piętro	5x5,0	1x10,0	35
Razem				120

Dobrano podgrzewacz c.w.u. V= 120l, który wystarczy do zaopatrzenia przebudowywanego budynku.

#### Zabezpieczenie podgrzewacza c.w.u:

- ✓ zawór bezpieczeństwa cwu: dobrano zawór P=6bar np. MSW, 6,7 bar, Rp3/4" x Rp1
- ✓ przeponowe NW dla cwu:

V - pojemność podgrzewacza V = 120l

$t_{kw} = 5^{\circ}\text{C}$

$t_{ww} = 55^{\circ}\text{C}$

$n = 1,68 \%$

$p_{sv} = 6,7 \text{ bar}$

$p_k = 90\% p_{sv} = 6,03 \text{ bar}$

$p_a = 4,0 \text{ bar}$

$p_o = 4,0 - 0,2 = 3,8 \text{ bar}$

$$V_e = \frac{120 \cdot 1,68}{100} = 2,02 \text{ l}$$

$$D_f = \frac{(6,03 + 1) - (4 + 1)}{(6,03 + 1)} = 0,28 \text{ l}$$

$$V_m = \frac{2,02}{0,28} = 7,21 \text{ l}$$

Na wyliczone wartości dobrano wiszące naczynie wzbiornicze przeponowe z niewymienną membraną butylową zgodną z normą PN-EN 13831, rodzaj DD8, pojemność 8l; średnica: D 206mm; wysokość: H 344mm.

#### Pompa cyrkulacyjna

Dla instalacji cyrkulacji dobrano pompę cyrkulacyjną c.w.u o wysokości podnoszenia H=7,0 mH<sub>2</sub>O i wydajności Q=0,0 – 5,0 m<sup>3</sup>/h.

Na odejściu cyrkulacji przy przyborach sanitarnych zastosowano zawory termostaticzne MTCV – C, do regulacji cyrkulacji c.w.u. Należy zastosować zawór umożliwiający regulację temperatury i regulację przepływu z elektronicznym sterowaniem procesem dezynfekcji.

***W celu zabezpieczenia instalacji przed rozwojem bakterii Legionella zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002r.) z późniejszymi zmianami konieczne jest stosowanie okresowego przegrzewania instalacji c.w.u do temperatury 70°C. Powyższe prace należy wykonywać np. w nocy. Po zastosowaniu przegrzewu wody należy przegrzaną wodę spuścić z instalacji.***

#### 2.5. Izolacja termiczna.

Instalację wody zimnej zaizolować przeciwwoszeniowo pianką polietylenową o grubości 13mm. Rurociągi rozprowadzające ciepłą wodę izolować otuliną z pianki polietylenowej, należy przyjąć następującą grubość:

- 1) Średnica wewnętrzna do 22 mm – grubość izolacji 20 mm,
- 2) Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm - grubość izolacji 35 mm,
- 3) Przewody i armatura wg poz. 1-2 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów- 50% wymagań z pozycji 1-2.

#### 2.6. Próby szczelności.

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 5°C. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji cieplnej. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napętnić wodą dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę połączeń przewodów i armatury w celu stwierdzenia szczelności.

Instalację hydrantową należy poddać próbną szczelności na ciśnienie wodą. Przed próbą należy zakorkować wszystkie otwory, a instalację dokładnie odpowietrzyć. Po napełnieniu instalacji przeprowadzić kontrolę wszystkich połączeń i armatury. Po stwierdzeniu szczelności należy podwyższyć ciśnienie do 1,5 ciśnienia roboczego ale nie mniej niż 10atm. i ponownie sprawdzić

szczelność połączeń instalacyjnych i armatury. Instalację uważa się za szczelną, gdy w przeciągu 20min manometr nie wykaże spadków ciśnienia. Instalacja nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach. Próba jest pozytywna, gdy na złączach nie pojawią się kropelki wody.

### 2.7. Próba ciśnienia.

Wszystkie instalacje wodne muszą być poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Ciśnienie próbne musi stanowić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 0,6MPa.

## 3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Odprowadzenie ścieków z przedmiotowego budynku odbywać się będzie grawitacyjnie istniejącym przyłączem PCVØ200 do istniejącej studni włączeniowej o rzędnych 231,59/229,44. Przyjęto, że produkowana ilość ścieków jest równa ilości wody doprowadzonej do obiektu. Miejsce wyjścia kanalizacji sanitarnej z budynku pozostaje bez zmian. Zagłębienie kanalizacji przy budynku na poziomie ok. – 0,57m (względem posadzki w piwnicy). Zaleca się przebudowanie istniejącej części przyłącza kanalizacji sanitarnej pomiędzy studnią rewizyjną o rzędnych 231,71/229,60 a wyjściem kanalizacji z budynku. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC Ø110 do Ø160mm (poziomy odprowadzające pod posadzką) połączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Zabrania się wyprowadzania rur wentylacyjnych do kanałów wentylacyjnych z pomieszczeń i kanałów spalinowych. Podejścia pod przybory oraz piony kanalizacyjne PP Ø50 do Ø110mm łączone na uszczelki gumowe.

Dla przedmiotowego budynku projektuje się 8 pionów kanalizacji grawitacyjnej sanitarnej oraz 7 pionów odprowadzających skropliny z klimatyzacji zakończonych wywiewką wyprowadzoną min. 0,5m nad powierzchnię dachu. Na pionie kanalizacyjnym należy zamontować rewizję/czyszczaki. Piony zaizolować dźwiękochłonne wełną mineralną w płaszczu z folii aluminiowej grub. 5cm. Piony i podejścia kanalizacyjne prowadzić w bruzdach lub przymocowane obejmami do ścian. Widoczną instalację kanalizacji oraz rury prowadzone pod stropem zabudować płytami gipsowo – kartonowymi.

Piony i podejścia kanalizacyjne prowadzić w bruzdach lub przymocowane obejmami do ścian. Widoczną instalację kanalizacji oraz rury prowadzone pod stropem zabudować płytami gipsowo – kartonowymi. Przewody kanalizacji sanitarnej należy ukryć wewnątrz ścianek działowych lub w bruzdach w ścianie, a w przypadku przewodów prowadzonych przy ścianach żelbetowych i słupach konstrukcyjnych obudować płytą gips-kartonową. Przejścia przez ściany konstrukcyjne wykonać w rurach osłonowych. Urządzenia kanalizacyjne winny posiadać zasyfonowania. Zaleca się stosowanie rur i kształtek jednego producenta.

Ułożenie kanalizacji podposadzkowej wykonać przed robotami posadzkowymi, a podejścia kanalizacji prowadzone po stropie układać jako przyległe do ścian, przewody wystające nad posadzkę obudować

Przewody instalacji kanalizacji prowadzić, co najmniej 10cm poniżej przewodów elektrycznych. Na przewodach poziomych, jak również na pionach kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję,

przystosowaną do rur PVC/PP z deklek ze stali nierdzewnej o wymiarach 15x15cm. Poziomy odprowadzające prowadzić ze spadkiem minimum 2% skierowanym na zewnątrz budynku.

Przed zakryciem instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać próbę szczelności. Podejścia i przewody spustowe kanalizacji ścieków sanitarnych należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. Przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

Odprowadzone ścieki nie będą zawierać: twardego osadu, śmieci, piasku, stałych odpadów z gospodarstwa domowego, produktów chemicznych powodujących zagrożenie pożarowe lub skażenie środowiska, bądź mogące wpływać szkodliwie na działanie oczyszczalni ścieków. Przyjęto w ściekach jedynie detergenty używane do mycia naczyń, które posiadają odpowiednie atesty i nie stanowią żadnego zagrożenia dla ochrony środowiska; oraz mydła i szampony dla potrzeb higieny osobistej dostępne w szerokiej gamie w handlu.

Rozmieszczenie pionów kanalizacyjnych, sposób prowadzenia poziomów kanalizacji sanitarnej, przebieg wewnętrznej instalacji oraz rozmieszczenie przyborów sanitarnych przedstawiono w części graficznej.

#### 4. Instalacja grzewcza.

Straty ciepłe dla budynku obliczono na podstawie normy PN – EN 12831, dla III strefy klimatycznej – zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$ . Temperatury obliczeniowe pomieszczeń przyjęto wg PN-EN 12831 i razem ze stratami ciepła opisane na rzutach. Zapotrzebowanie na ciepło do pokrycia strat dla projektowanego budynku wynosi ok. **70kW**. Rozstaw rurociągów w świetle przewodów min. 10cm z uwagi na przewidywaną izolację. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT. Prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania według części rysunkowej. Wszystkie pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą tradycyjnych grzejników płytowych. Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostacyjne. Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. są dwa piece gazowe.

#### Armatura

Na każdym odgałęzieniu do odbiorników przewidziano armaturę odcinającą. Odpowietrzenie instalacji będzie się odbywać za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników zlokalizowanych w najwyższych punktach instalacji, rozdzielaczach oraz zaworów odpowietrzających na grzejnikach. W najniższych punktach instalacji zamontować należy zawory spustowe dla umożliwienia odwodnienia instalacji. Armatura w pomieszczeniu technicznym zgodnie ze schematem technologicznym.

Projektuje się modernizację instalacji centralnego ogrzewania polegającą na wymianie przewodów wraz z grzejnikami oraz montaż przygrzejnikowych zaworów termostacyjnych, odcinających i odpowietrzników na pionach.

#### 4.1. Demontaż istniejącej instalacji.

Przed przystąpieniem do montażu nowej instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać demontaż istniejącej instalacji c.o. w następujący sposób:

- opróżnić instalację z wody,
- zdemontować istniejące grzejniki,
- dokonać demontażu pionów i gałęzek przyłączeniowych do grzejników,
- wykonać demontaż rurociągów na poziomie parteru,
- do demontażu przewidziano także istniejącą armaturę (zawory termostaticzne, odpowietrzniki).

Prace demontażowe wykonać w taki sposób, aby dokonać jak najmniej uszkodzeń, a obiekt pozostawić w stanie nie gorszym niż przed wykonaniem robót budowlanych. Należy używać osłon metalowych, kocy i materiałów izolujących oraz odpornych na działanie temperatury. Materiały pochodzące z rozbiórki powinny zostać usunięte przy jednoczesnym przestrzeganiu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach.

#### 4.2. Elementy grzewcze.

W ramach prac dostosowujących obiekt do aktualnych przepisów i potrzeb dokonano doboru grzejników. Dobrano grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym. Grzejniki należy wyposażać w armaturę odcinającą – regulacyjną tj. zawór termostaticzny z nastawą wstępną prosty lub kątowy DN15 z głowicą termostaticzną oraz zawór odcinający prosty lub kątowy DN15. Odpowietrzenie instalacji będzie się odbywać za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników zlokalizowanych w najwyższych punktach instalacji – pionów instalacji. W najniższych punktach instalacji zamontować należy zawory spustowe dla umożliwienia odwodnienia instalacji.

Rozstaw rurociągów w świetle przewodów min. 10cm z uwagi na przewidywaną izolację. Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy należy wykonać z rur wielowarstwowych, w zwoju rodzaj PE-RT/Al/PE-RT. Rury należy rozprowadzać w posadzce lub w przypadku braku możliwości w bruzdach ściennych, których wielkość i głębokość należy tak wykonać, aby zapewnić swobodne ułożenie i montaż rur oraz odpowiednie zagłębienie instalacji w ścianach. Przewody prowadzić do poszczególnych pionów natynkowo pod stropem piwnicy ze względu na lokalizację grzejników i ciągi komunikacyjne. Podczas trasowania rur starano się zachować istniejące rozwiązanie instalacji oraz dotychczasowy układ prowadzenia przewodów. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (ściany) należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdlużne przemieszczenie się przewodu w przegrodzie – rury ochronne stalowe o średnicy o jedną dymensję większą od średnicy rury c.o. Rurociągi zasilania i powrotu prowadzić równolegle w izolacji termicznej. Projektuje się izolację cieplną z otulin termoizolujących o współczynniku 0,035W/mK.

Gałązki grzejnikowe montować ze spadkiem co najmniej 2% w kierunku przepływu czynnika grzejącego. Wszystkie rurociągi mocować uwzględniając ich kompensację termiczną na odcinkach stałych i przesuwnych zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Lokalizację i wielkość poszczególnych grzejników pokazano i opisano na rzutach kondygnacji.

#### 4.3. Izolacja cieplna.

Izolacje instalacji należy wykonać z materiałów i w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (wyroby liniowe stosowane do cieplnej lub akustycznej izolacji przewodów wykonać z materiałów zapewniających nierozprzestrzenianie ognia tj. wyrobów klasy reakcji na ogień co najmniej BL z dodatkową klasyfikacją d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej B) – patrz załącznik nr 3 do rozporządzenia MI z 12.04.2002 r.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr75, poz. 690, z późniejszymi zmianami). Grubość izolacji rur ma być nie mniejsza jak:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup>
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	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

#### Uwaga:

- przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- izolacja cieplna wykonana jako powietrzno szczelna
- Izolację termiczną rurociągów przebiegających na zewnątrz zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej.
- Przewody prowadzone podposadzkowo lub podtynkowo zaizolować otuliną w płaszczu ochronnym



#### **4.4. Odpowietrzenie instalacji.**

Odpowietrzanie instalacji projektuje się zgodnie z normą PN-91-02420 poprzez zastosowanie automatycznych zaworów odpowietrzających zamontowanych na zakończeniu pionów oraz na grzejnikach przez fabrycznie zamontowane odpowietrzniki.

#### **4.5. Próba ciśnienia.**

Próby ciśnieniowe wykonać na zimno i na gorąco na ciśnienie 0,5MPa w czasie trwania 30min. Przed położeniem izolacji termicznej całą instalację wraz z armaturą należy poddać próbie ciśnieniowej i dokładnie sprawdzić wszystkie połączenia.

#### **4.6. Próby i odbiory.**

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą z prędkości min. 1,0 m/s, a na 24 godziny przed rozpoczęciem próby szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, armatury przy ciśnieniu statycznym wody w instalacji, a ewentualne nieszczelności należy usunąć. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.”. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Wyniki należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia w instalacji. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby na zimno w poszczególnych obiegach należy przeprowadzić próbę na gorąco w ciągu 72 godzin. Podczas próby na gorąco należy wykonać ponowne oględziny wszystkich połączeń i uszczelnień.

### **5. Kotłownia gazowa.**

Przedmiotowy budynek biurowy ogrzewany będzie z własnego źródła ciepła zlokalizowanego w kotłowni na poziomie piwnicy budynku. Zaprojektowano dwa kotły gazowe współpracujące ze sobą w kaskadzie. Armatura kotłowni wg schematu technologii kotłowni. Zasilanie z istniejącej instalacji gazowej. W związku z rozbiórką części budynku, istniejące przyłącze gazowe należy przebudować w obrębie działki Inwestora. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić rozpoczęcie rozbiórki, uzyskać wszelkie akceptacje instytucji i zarządców sieci w szczególności Polskiej Spółki Gazownictwa i na własny koszt przebudować przebieg instalacji gazowej w obrębie rozbieranego tarasu. Należy zachować minimalne zagłębienie 0,80m z bezpośrednim wyjściem instalacji przed kotłownią, w oparciu o wytyczne gazowni. Istniejącą skrzynkę zlokalizowaną na elewacji budynku należy wymienić. Zawór odcinający dopływ gazu do budynku (elektrozawór), będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno – odcinającego, powinien być instalowany poza budynkiem, między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku.

Parametry pracy instalacji to 70/50°C. Przewody wychodzące z kotła, w jego bezpośredniej bliskości, należy wykonać z rur miedzianych lub stalowych. Odprowadzenie spalin nastąpi poprzez kanał spalinowy (wymagany jest wkład ze stali nierdzewnej). W dolnej części komina powinien być zamontowany



czyszczak. Odwadnianie poprzez zawory spustowe w kotłowni. W kotłowni należy też wykonać niezamykany otwór wentylacyjny. Na zasilaniu instalacji projektuje się filtr siatkowy, pompę obiegową oraz zawory odcinające.

Komplet urządzeń powinien zawierać wszystkie niezbędne elementy kotłowni między innymi: naczynie przeponowe, pompę obiegową, zawór bezpieczeństwa c.o., zawór nadmiarowo-upustowy, podstawowy regulator temperatury c.o., zawór trójdrogowy, regulator temperatury c.w.u., oraz wbudowane elementy zabezpieczające: czujnik ciągu kominowego, czujnik przegrzewu, zabezpieczenie przed brakiem wody w kotle, kontrolę obecności płomienia. Na zasilaniu gazem wymagany jest zawór gazowy kulowy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym oraz filtr gazowy.

Przyłącza wody do kotła powinny być wykonane w sposób umożliwiający łatwe odłączenie urządzenia bez konieczności opróżniania instalacji z wody. Doprowadzenie powietrza do kotła odbywać się będzie w rurze koncentrycznej  $\varnothing$  min 180mm dla przewodów okrągłych lub 160mm dla kwadratowych.

#### Całkowite zapotrzebowanie na ciepło:

$$QK = Q_{co} + Q_w + Q_t + Q_{cwu} \text{ [kW]}$$

QK – moc kotłowni,

Qco – zapotrzebowanie na moc cieplną na cele ogrzewania, = 70kW

Qw – zapotrzebowanie na moc cieplną na cele wentylacji lub klimatyzacji, = 0kW

Qt – zapotrzebowanie na moc cieplną na cele technologiczne, = 0kW

Qcwu – zapotrzebowanie na moc cieplną na cele przygotowania c.w.u.

$$Q_{cwu}^{max} = V_{cw}^{godz\ max} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_{cw} - t_{zw}), \quad \text{kW}$$

Cw – ciepło właściwe wody;  $c_w = 4,18 \text{ kJ/(kg K)}$ ;

t<sub>cw</sub> – temp ciepłej wody

t<sub>zw</sub> – temp zimnej wody

$\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$ ,

$$V_{cw}^{godz\ max} = V_{cw}^{godz\ sr} \cdot K_{godz}, \quad \text{dm}^3/\text{h}$$

$$K_{godz} = 9,32 \cdot n^{-0,244}$$

$$V_{cw}^{godz\ sr} = \frac{V_{cw}^{dsr}}{\tau} \text{ dm}^3/\text{h}$$

$\tau$  – liczba godzin do całkowitego podgrzania cwu

$$V_{cw}^{godz\ sr} = n \cdot V_{jedncw}^d \text{ dm}^3/\text{doba}$$

n – liczba mieszkańców  $n = 15$  osób

$V_{jedncw}^d$  - średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę przez jednego mieszkańca  $\text{dm}^3/\text{doba} \cdot \text{mieszkaniec}$

$$V_{jedncw}^d = 7$$

$$V_{cw}^{dsr} = 15 \cdot 7 = 105 \text{ dm}^3/\text{doba}$$

$$V_{cw}^{dsr} = \frac{105}{2} = 52,50 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$K = 9,32 \cdot 15 - 0,244 = 4,81$$

$$V_{cw}^{godz \max} = 52,50 \cdot 4,81 = 252,53 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q_{cw}^{\max} = 252,53 \cdot 4,18 \cdot 1 \cdot (55 - 10) = \frac{47500,89 \frac{\text{dm}^3}{\text{h}}}{3600} = 13 \text{ kW}$$

$$QK = 70 + 0 + 0 + 13 = 83 \sim 90 \text{ kW}$$

### 5.1. Wentylacja kotłowni.

Kanał wentylacji nawiewnej powinien mieć min. wymiar  $200 \text{ cm}^2$  (16cm x 12,5cm). Wylot kanału powinien być niezamykany, a dolna krawędź na wysokości 30cm ponad poziom posadzki podłogi. Kanał wentylacji wywiewnej o wymiarach nie mniejszych niż 14x14cm z otworem wlotowym pod sufitem, wyprowadzony nad dach i umieszczony obok komina (wentylator mechaniczny niedopuszczalny).

### 5.2. Instalacja spalinowa.

Kanał wylotowy należy podłączyć bezpośrednio do komina lub kanału wykonanego z blachy stalowej o grubości 3mm, który należy szczelnie nasadzić na wylot czopucha i osadzić w kominie. Komin, do którego podłącza się kocioł powinien być wolny od innych podłączeń. Podłączenie komina powinno odpowiadać wymogom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Adm. i Gosp. Teren. i Ochrony Środowiska z dnia 3 lipca 1980r. (Dz. U. Nr. 17, poz.82) oraz PN-89/B-10425. Badania przewodów spalinowych i wentylacyjnych powinien dokonać Rejonowy Zakład Kominiarski posiadający koncesję opiniodawczą. Do instalacji spalinowej wykorzystać istniejący komin.

### 5.3. System bezpieczeństwa budynku.

Do zabezpieczenia budynku przed wyciekami gazu zaprojektowano detektory gazu współpracujące z elektrozaworem pewnie i skutecznie odcinającym dopływ gazu do instalacji w chwili wykrycia przez detektory jego obecności.

Detektory są przeznaczone do wykrywania obecności niebezpiecznych stężeń gazów wybuchowych w powietrzu, w pomieszczeniach zamkniętych. Sygnalizują przekroczenie dwóch progów alarmowych (A1, A2) ustawionych w wymiennym module sensorycznym (progi ustawione na etapie produkcji). Posiadają interfejs 3-przewodowy typu 4-20mA (pasywny). Współpracują z modułami alarmowymi. Mogą także współpracować z innymi dowolnymi centralami akceptującymi standard linii wejściowych 4-20mA (z emisją prądu), po zastosowaniu opcjonalnego ogranicznika mocy.

Zawór elektromagnetyczny jest częścią systemu detekcji zabezpieczającego instalację przed wyciekami gazu. System zabezpieczający przed wyciekami gazu w budynku stanowi układ 2 detektorów gazu umieszczonych bezpośrednio nad palnikami urządzeń gazowych. W przypadku wycieku gazu detektor, przesyłając impuls do centrali sterującej powoduje uruchomienie sygnalizacji świetlno - akustycznej i zamknięcie elektrozaworu, a tym samym odcięcie dopływu gazu do instalacji.

Sterowana impulsowo głowica umożliwia natychmiastowe i skuteczne zamknięcie dopływu gazu do instalacji, w przypadku przekroczenia ściśle określonej wartości stężenia gazu, wynoszącej 7% dolnej granicy wybuchowości. Dolna granica wybuchowości wynosi 5% objętości gazu w mieszaninie z powietrzem.

Ponowne otwarcie zaworu kulowego następuje tylko ręcznie, co wymusza konieczność lokalizacji i naprawy uszkodzenia przed ponownym włączeniem gazu.

W celu awaryjnego odcięcia dopływu gazu, w razie nieszczelności instalacji gazu w kotłowni, przewiduje się zainstalowanie aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej w kotłowni typ GX wraz z sygnałem akustycznym i optycznym.

W skład systemu bezpieczeństwa wchodzi:

- Głowica samozamykająca z kurkiem – 1kpl. zamontowana w skrzynce gazowej na ścianie budynku
- Detektor o konstrukcji przeciwwybuchowej – 2szt
- Moduł sterująco-alarmowy
- Sygnalizator akustyczny zewnętrzny
- Sygnalizator optyczny 12V

Detektory gazu należy umieścić nad palnikiem projektowanego kotła gazowego.

Sygnały alarmowe stanu zagrożenia wybuchem w budynkach powinny być kierowane do służb lub osób zobowiązanych do podjęcia skutecznej akcji zapobiegawczej – podłączenie do systemu alarmowego celem kontroli przez jednostki zewnętrzne obsługujące budynek.

Progi zadziałania Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa:

I- szy stopień	15% DGW
II-gi stopień	25%DGW
Zakres czujników 40% DGW	

#### 5.4. System powietrzno – spalinowy

Do zaprojektowanych kotłów gazowych dobrano koncentryczny system powietrzno – spalinowy, pracujący niezależnie od wentylacji pomieszczenia. System wykorzystuje szczelinę pierścieniową pomiędzy wewnętrzną rurą odprowadzającą spaliny, a obudową zewnętrzną do kontrolowanego nawiewu powietrza. Należy zastosować produkt odporny na działanie kondensatu.

#### Dane techniczne przykładowo dobranego systemu:

- ✓ Materiał wewnętrzny: PP (polipropylen)
- ✓ Materiał wewnętrzny: stal lakierowana proszkowo
- ✓ Grubość ściany: wewnątrz 2,0mm/ zewnątrz 05 – 0,6mm
- ✓ Średnica wewnętrzna: kompatybilna z producentem kotłów 80/125mm

Istniejące kominy należy wymienić na nowe. Dobrane i kompatybilne z wybranym producentem kotłów.

## 6. Zabezpieczenie instalacji.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji

Zabezpieczenie instalacji kotłowni wykonać w oparciu o PN-B-02414.

- Naczynie wzbiornicze przeponowe dla instalacji c.o.

$V_u$  - Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta\theta$$

$V$  - pojemność całkowita instalacji;  $V = 972$  l

$\rho_1$  - gęstość wody w tem 10°C;  $\rho_1 = 999,7$  kg/m<sup>3</sup>

$\Delta\theta$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu do temperatury początkowej do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu;  $\Delta\theta = 0,0287$

$V_u = 0,97 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 27,83$  l – dla jednego kotła

$V_u = 2 \cdot 27,83$  l = 55,66 l = ~ 56 l – dla dwóch kotłów

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

$p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p = p_{st} + 0,2$$

$p_{st}$  - ciśnienie statyczne w instalacji ogrzewania wodnego;  $p_{st} = 0,3$  bar

$$p = 0,3 + 0,2 = 0,5$$
 bar

$p_{\max}$  – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu  $p_{\max} = 3$  bar

$$V_n = 56 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 0,5} = 89,60$$
 l

$V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą

$$V_{uR} = V_n + V \cdot E \cdot 10$$

$E$  – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej;  $E = 1\%$

$$V_{uR} = 89,60 \cdot 1,5(\text{rezerwa}) + 0,972 \cdot 0,01 \cdot 10 = 134,50$$
 l

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze 140 l.

$$p_{wst} = 1,5$$
 bar

$$p_{\max} \text{ dop do pracy} = 6$$
 bar

$$\varnothing D = 512$$
 mm,

$$H = 890$$
 mm

Przed uruchomieniem należy NW napełnić azotem do wysokości ciśnienia statycznego

- Dobór zaworu bezpieczeństwa:

$$\text{wymagana przepustowość } m = \frac{3600 \times N}{r}$$

największa trwała moc cieplna kotła  $N$  [kW];

ciepło parowania wody przed zaworem  $r$  [kJ/kg]

$$m = \frac{3600 \times 34}{2125,50} = 57,22$$
 kg/h

$A$  - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = \frac{76,22}{10 \times 0,54 \times 0,54 \times (3 + 0,1)} = 8,43$$
 mm<sup>2</sup>

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 6,56}{\pi}} = 3,27 \text{ mm}$$

Do obu kotłów dobrano membranowe zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 o średnicy króćca wlotowego  $R = \frac{1}{2}$  średnicy króćca dolotowego  $d_0 = 12 \text{ mm}$  po jednym dla każdego z kotłów.

Przed sezonem grzewczym należy sprawdzić poprawność działania zaworu bezpieczeństwa.

Do projektowanej instalacji dobrano:

- Sprzęgło hydrauliczne – przyłącze  $R 1 \frac{1}{4}''$ ; króćce  $\frac{1}{2}''$
- System odgazowania instalacji o parametrach:  
Ciśnienie pracy: 0,5 – 4,5 bar  
Stopień separacji gazów rozpuszczonych 90%  
Stopień separacji swobodnych pęcherzy gazu 100%
- Separator zanieczyszczeń o parametrach:  
Przepływ 1,25 – 8 m<sup>3</sup>/h  
Maks. Strumień objętości 5 m<sup>3</sup>/h
- Uzupelnienie wody  
Z zaworem antyskażeniowym BA  
Min. ciśn. hydrauliczne  $p_0 + 1,3 \text{ bar}$   
Dopuszczalne ciśn. pracy 10 bar

## **7. Instalacja klimatyzacji – chłodzenia pomieszczeń.**

Na potrzeby schładzania pomieszczeń biurowych, projektuje się układ klimatyzacji oparty na systemie o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego typu VRF – RVF. System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracujący na czynniku chłodniczym R410A. System klimatyzacji VRF umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych. Zaprojektowane systemy klimatyzacyjne są systemami dwururowymi, rozdzielonymi specjalnymi trójnikami systemowymi, RVF mogącymi chłodzić oraz grzać pomieszczenia. System sterowania centralny oraz lokalny. System VRF posiada funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciepło wydzielane przez urządzenia elektroniczne takie jak komputery, monitory, drukarki, urządzenia ksero, a także ciepło będące efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń. Ilość osób przebywających w danym pomieszczeniu przyjęto na podstawie danych od Inwestora.

Układ chłodniczy (układ jednostek zewnętrznych z przynależnymi jednostkami wewnętrznymi) wykonany jest z rur miedzianych w izolacji termicznej wypełniony ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A zgodnie z wytycznymi producenta systemu klimatyzacji i obowiązujących norm.

Na potrzeby tego obiektu przewiduje się zastosowanie urządzeń wewnętrznych ściennych, połączonych z jednostkami. W obiekcie projektuje się 4 systemy VRF – osobny dla każdej kondygnacji – parter, I oraz II piętro, a także osobny dla pomieszczenia serwerowni. Dla systemu VRF przewiduje się wykorzystanie sterowników bezprzewodowych dla każdej jednostki wewnętrznej oraz sterownika centralnego, pozwalającego na bardziej optymalne wykorzystywanie całego układu klimatyzacji. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostek wew. wg specyfikacji producenta instalowanych urządzeń. Lokalizację sterowników na etapie budowy uzgodnić z Inwestorem.

#### 7.1. Jednostki wewnętrzne.

Dla wszystkich pomieszczeń objętych opracowaniem projektuje się jednostki wewnętrzne ściennie oraz sufitowe.

Lokalizację jednostek wewnętrznych pokazano na rzutach zamieszczonych w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Jednostki wewnętrzne dla pomieszczeń biurowych pracują w recyrkulacji, zapewniając regulację temperatury w pomieszczeniach poprzez regulację ilości czynnika chłodniczego – freonu. Regulacja temperatury odbywa się poprzez sterownik centralny. Jednostki wewnętrzne systemu VRF dobrano dla mocy całkowitej urządzeń przy temperaturze wewnętrznej max 27°C w okresie letnim. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia kropli należy przewidzieć pompkę skroplin. Jednostki wewnętrzne wyposażone w pompkę skroplin powinny posiadać system automatycznego wyłączania urządzenia w przypadku wykrycia awarii pompki skroplin. Każde wpięcie w pion powinno być zasyfonowane.

Dane techniczne oraz parametry jednostek wewnętrznych zgodnie z Załącznikiem nr 1

Każda jednostka wyposażona jest w:

- ✓ Wentylator,
- ✓ Filtr powietrza,
- ✓ 2 żyłowa komunikacja ze sterownikiem przewodowym,
- ✓ Wbudowane wyjście on/off,
- ✓ Możliwość podłączenia sterownika zdalnego i przewodowego,
- ✓ Stopniowa prędkość wentylatora,
- ✓ Sterownik w języku polskim,
- ✓ Automatyczna regulacja żaluzji,
- ✓ Wyświetlacz LED.

Klimatyzacja oparta na w/w systemie pracuje na wewnętrznym powietrzu obiegowym. Jej zadaniem jest schłodzenie powietrza w pomieszczeniach do zadanej temperatury w okresie letnim.

#### 7.2. Jednostki zewnętrzne.

Dla jednostek wewnętrznych systemu VRF dobrano jednostki zewnętrzne – osobną dla każdej kondygnacji budynku. Lokalizację jednostek zewnętrznych zaleca się na dachu budynku lub w przypadku jeżeli jest to niemożliwe to na gruncie, na cokole zabezpieczającym przed niekorzystnymi czynnikami zewnętrznymi (piasek, błoto, deszcz, śnieg itp.). Agregaty należy umieścić na ramie konstrukcyjnej zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej za pośrednictwem



wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych. Jednostki można montować na płycie fundamentowej, na fundamencie. Szczegółowe wymiary i parametry konstrukcji – zgodnie z branżą konstrukcyjną. Należy zachowywać odległości od ścian i przeszkód, tj. min 10cm od ściany, min 80cm – 1m od przodu urządzenia do przeszkody. Należy również zwrócić uwagę, by był swobodny dostęp do urządzenia w czasie montażu, naprawy lub serwisu.

Dla jednostek zlokalizowanych na gruncie należy wykonać ogrodzenie uniemożliwiające dostęp do jednostki zewnętrznej przez osoby niepowołane.

Dane techniczne oraz parametry jednostek zewnętrznych zgodnie z Załącznikiem nr 1

### 7.3. Instalacja chłodnicza.

#### **PRZEWODY RUROWE**

Instalację chłodniczą wykonać z rurek miedzianych, bezszwowych, łączonych przez lutowanie lutem twardym wg. EN 12735/1. Przewody rozprowadzić wzdłuż korytarzy pod stropem w listwach maskujących. Przejścia przez stropy konstrukcyjne wykonać przewiertem z uwzględnieniem grubości izolacji. Rurociągi należy podwiesić na obejmach systemowych w rozstawie zgodnie z wytycznymi wybranego systemu. Instalację prowadzoną na zewnątrz układać na podporach lub wzdłuż konstrukcji wsporczej w sposób zapewniający odpowiednią sztywność oraz bezpieczeństwo podczas ewentualnych prac na dachu z zalegającym śniegiem.

Po wykonaniu instalacji rurowej należy układ poddać próbie ciśnieniowej i napełnić czynnikiem roboczym R410A. Zmiany kierunków trasy przewodów freonowych wykonać delikatnymi łukami, unikając ostrych załamań. Zastosować rozgałęzienia (trójniki) chłodnicze, montowane w poziomie i dedykowane dla danego typu urządzeń klimatyzacyjnych. Po zakończeniu montażu instalacji freonowej poddać ją próbie szczelności zgodnie z wymogami normy PN-EN 378-2:2017-03 „Instalacje ziemnicze i pompy ciepła -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie”.

#### **IZOLACJA**

Przewody instalacji chłodniczej należy izolować paroszczelnie otulinami ze spienionego kauczuku o następujących grubościach: rury o śr. 6-10mm – gr. otuliny 9mm, rury o śr. 12-18mm – gr. otuliny 13mm, rury o śr. 22-28mm – gr. otuliny 19mm, rury o śr. pow. 28mm – gr. otuliny 25mm. Otuliny należy przykleić do rur wg instrukcji producenta systemu izolacyjnego. Izolacja powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 12241.





Przewody prowadzone na zewnątrz budynku należy dodatkowo osłonić płaszczem z blachy aluminiowej.

#### **INSTALACJA SKROPLIN**

Należy wykonać instalację odprowadzenia skroplin od wszystkich jednostek wewnętrznych. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur w technologii PE (PP) zgrzewanych o średnicy podejść do klimatyzatorów Ø32 zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody prowadzić ze spadkiem min 1,0%. Skropliny łączyć w odcinki zbiorcze i włączyć do najbliższej instalacji kanalizacji sanitarnej lub deszczowej poprzez zastosowanie przerwy powietrznej i blokady antyzapachowej (np. syfon wodny z kulką). Dla każdego syfonu zlokalizowanego w obudowie instalacyjnej należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

#### **7.4. Eksploatacja**

Okresowo należy sprawdzić stan filtrów w jednostkach wewnętrznych, czyścić je, a w razie konieczności wymienić. Należy co najmniej raz w roku bądź zgodnie z wymaganiami danego producenta dokonać przeglądu serwisowego klimatyzatorów.

#### **8. Warunki wykonania i odbioru.**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz wymagane deklaracje zgodności z Polskimi Normami (PN) lub aprobatami technicznymi. Dopuszcza się stosowanie równoważnych materiałów.

Instalacje należy rozpatrywać łącznie z informacją zawartą w części opisowej i graficznej projektu. Można zastosować równoważne urządzenia i alternatywne rozwiązania.

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodne z:

- ✓ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych COBRTI INSTAL
- ✓ Wytycznymi producentów urządzeń
- ✓ Instrukcjami producentów rur i urządzeń
- ✓ Warunkami BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami
- ✓ Wymaganiami i zaleceniami obowiązującymi na mocy Polskiego Prawa Budowlanego

Eksploatację instalacji powierzyć należy osobom przeszkolonym w zakresie fachowym i BHP.

#### **9. Wytyczne branżowe**

##### **a) Wytyczne elektryczne:**

- doprowadzić energię elektryczną do urządzeń tego wymagających z lokalnej szafki zasilająco-sterującej (tj. urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia sterownicze)
- wszystkie przewody elektryczne osprzętu doprowadzić do istniejącej szafy zasilająco-sterującej;
- uważać na prawidłowe podłączenie faz
- podłączenia urządzeń wykonać według DTR poszczególnych urządzeń;

b) Wytyczne p.poż.:

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji ogrzewania powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia;  
wszystkie przejścia instalacji rurowych przez przegrody stanowiące oddzielenie przeciwpożarowe należy wyposażyć w odpowiednie przepusty, o odpowiedniej odporności EI.

c) Wytyczne konstrukcyjno-budowlane:

- wykonać przekucia budowlane wzdłuż trasy c.o.;
- wykonać konstrukcję wsporczą pod jednostki zewnętrzne klimatyzacji (dachowe oraz naziemne), stosować wsporniki ściennie do konsol ściennych, w przypadku montażu na ścianie zewnętrznej budynku

d) Wytyczne instalacyjne:

- przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów systemowych lub wsporników; konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych; pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne; konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur;
- w miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur; przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym; tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki; tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej;
- przewody instalacji prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród; trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować;
- przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania przez najwyżej położone punkcie;
- elementy instalacji mocować na zawiesiach i podporach systemowych;
- z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę;
- wykonać inwentaryzację powykonawczą,
- wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót towarzyszących/dodatkowych niezbędnych do prawidłowej realizacji zamierzenia budowlanego.

## 10. Uwagi końcowe.

Szczegóły nie objęte niniejszym opisem znajdują się w części rysunkowej projektu.

- Wszystkie wymiary oraz lokalizacje urządzeń i przewodów sprawdzić w naturze.

- Po zamontowaniu każdej instalacji należy wykonać próby szczelności i działania, a przed oddaniem do eksploatacji dokładnie wyregulować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie.
- Całość robót instalacyjnych rurowych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi budowy i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta rur i urządzeń.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne aktualne dokumenty potwierdzające jakość i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Roboty montażowe winny dokonać osoby posiadające uprawnienia branżowe zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Wszelkie straty wynikłe z wykonania we własnym zakresie ponosi Inwestor.
- Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały mogą być zastąpione innymi, spełniającymi warunki techniczne oraz posiadającymi atesty i certyfikaty jakości, po uzyskaniu akceptacji projektanta.
- Instalacje należy rozpatrywać łącznie z informacją zawartą w części opisowej i graficznej projektu.

Projektant:  
mgr inż. Artur Gigielewicz  
nr uprawnień: SWK/0119/PWOS/07

Sprawdzający:  
mgr inż. Mariola Stępień  
nr uprawnień: SWK/0158/PWOS/11

.....

.....

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

**JEDNOSTKI WEWNĘTRZNE**

**Dane techniczne jednostek wewnętrznych parter**

Nazwa IDU	Dźwięk (dBA)	Waga(kg)	Wymiar(mm) W x H x D	Zasilanie	Moc znamionowa (W)	MCA (A)	MFA (A)
1/18	38(Wysoka)	22.00	833*232*900	220~240V-1Ph-50Hz	40	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/18	38(Wysoka)	22.00	833*232*900	220~240V-1Ph-50Hz	40	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/27	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/26	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/25	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/17	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/16	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/15	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/14	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/19	36(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	23	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/13	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/12	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/20	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/21	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/10	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/9	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/22	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/23	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/24	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/6	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
1/4	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz- 60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Nazwa IDU	Cooling AT (°C)	Wymagane TC (kW)	TC (kW)	Wymagana SC (kW)	SC (kW)	Heating AT (°C)	Wymagany TH (kW)	TH (kW)	Przepływ powietrza (m³/h)	ESP (Pa)
1/18	27.0/19.0	0.00	5.22	0.00	3.16	20.0	0.00	3.66	910(Wysoka)	Nie dotyczy
1/18	27.0/19.0	0.00	5.22	0.00	3.16	20.0	0.00	3.66	910(Wysoka)	Nie dotyczy
1/27	27.0/19.0	0.00	2.06	0.00	1.50	20.0	0.00	1.40	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/26	27.0/19.0	0.00	2.05	0.00	1.49	20.0	0.00	1.39	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/25	27.0/19.0	0.00	2.04	0.00	1.48	20.0	0.00	1.38	440(Wysoka)	Nie dotyczy

1/17	27.0/19.0	0.00	2.05	0.00	1.49	20.0	0.00	1.39	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/16	27.0/19.0	0.00	2.04	0.00	1.48	20.0	0.00	1.38	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/15	27.0/19.0	0.00	2.02	0.00	1.47	20.0	0.00	1.37	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/14	27.0/19.0	0.00	2.02	0.00	1.47	20.0	0.00	1.37	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/19	27.0/19.0	0.00	3.37	0.00	2.25	20.0	0.00	2.34	530(Wysoka)	Nie dotyczy
1/13	27.0/19.0	0.00	2.06	0.00	1.87	20.0	0.00	1.52	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/12	27.0/19.0	0.00	2.05	0.00	1.49	20.0	0.00	1.39	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/20	27.0/19.0	0.00	2.04	0.00	1.85	20.0	0.00	1.50	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/21	27.0/19.0	0.00	2.02	0.00	1.84	20.0	0.00	1.49	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/10	27.0/19.0	0.00	2.56	0.00	2.28	20.0	0.00	1.82	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/9	27.0/19.0	0.00	2.00	0.00	1.81	20.0	0.00	1.47	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/22	27.0/19.0	0.00	1.99	0.00	1.80	20.0	0.00	1.46	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/23	27.0/19.0	0.00	1.97	0.00	1.79	20.0	0.00	1.45	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/24	27.0/19.0	0.00	1.96	0.00	1.78	20.0	0.00	1.44	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/6	27.0/19.0	0.00	1.95	0.00	1.77	20.0	0.00	1.43	440(Wysoka)	Nie dotyczy
1/4	27.0/19.0	0.00	1.95	0.00	1.77	20.0	0.00	1.43	440(Wysoka)	Nie dotyczy



### Dane jednostek wewnętrznych I piętro

Nazwa IDU	Dźwięk (dBA)	Waga(kg)	Wymiar(mm) W x H x D	Zasilanie	Moc znamionowa (W)	MCA (A)	MFA (A)
2/10	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/11	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/9	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/12	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/8	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/13	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/14	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
0/28	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/15	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/5	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/4	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2/3	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Nazwa IDU	Cooling AT (°C)	Wymagane TC (kW)	TC (kW)	Wymagana SC (kW)	SC (kW)	Heating AT (°C)	Wymagany TH (kW)	TH (kW)	Przepływ powietrza (m³/h)	ESP (Pa)
2/10	27.0/19.0	0.00	2.11	0.00	1.92	20.0	0.00	1.49	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/11	27.0/19.0	0.00	2.11	0.00	1.92	20.0	0.00	1.49	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/9	27.0/19.0	0.00	2.11	0.00	1.92	20.0	0.00	1.49	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/12	27.0/19.0	0.00	2.10	0.00	1.91	20.0	0.00	1.48	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/8	27.0/19.0	0.00	2.08	0.00	1.90	20.0	0.00	1.47	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/13	27.0/19.0	0.00	2.07	0.00	1.89	20.0	0.00	1.46	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/14	27.0/19.0	0.00	2.06	0.00	1.87	20.0	0.00	1.45	440(Wysoka)	Nie dotyczy
0/28	27.0/19.0	0.00	2.03	0.00	1.85	20.0	0.00	1.43	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/15	27.0/19.0	0.00	2.03	0.00	1.85	20.0	0.00	1.43	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/5	27.0/19.0	0.00	2.03	0.00	1.85	20.0	0.00	1.43	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/4	27.0/19.0	0.00	2.02	0.00	1.84	20.0	0.00	1.42	440(Wysoka)	Nie dotyczy
2/3	27.0/19.0	0.00	2.02	0.00	1.84	20.0	0.00	1.42	440(Wysoka)	Nie dotyczy

## Dane jednostek wewnętrznych II piętro

Nazwa IDU	Dźwięk (dBA)	Waga(kg)	Wymiar(mm) W x H x D	Zasilanie	Moc znamionowa (W)	MCA (A)	MFA (A)
3/12	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/10	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/11	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/13	32(Wysoka)	17.50	653*267*585	220~240V-1Ph-50Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/8	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/14	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/15	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/5	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/4	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy
3/3	33(Wysoka)	9.50	864*300*200	220~240V-1Ph-50Hz-60Hz	15	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Nazwa IDU	Cooling AT (°C)	Wymagane TC (kW)	TC (kW)	Wymagana SC (kW)	SC (kW)	Heating AT (°C)	Wymagany TH (kW)	TH (kW)	Przepływ powietrza (m³/h)	ESP (Pa)
3/12	27.0/19.0	0.00	2.15	0.00	1.95	20.0	0.00	1.58	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/10	27.0/19.0	0.00	2.15	0.00	1.95	20.0	0.00	1.58	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/11	27.0/19.0	0.00	2.15	0.00	1.95	20.0	0.00	1.58	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/13	27.0/19.0	0.00	2.15	0.00	1.56	20.0	0.00	1.46	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/8	27.0/19.0	0.00	2.14	0.00	1.94	20.0	0.00	1.57	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/14	27.0/19.0	0.00	2.12	0.00	1.93	20.0	0.00	1.56	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/15	27.0/19.0	0.00	2.11	0.00	1.92	20.0	0.00	1.55	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/5	27.0/19.0	0.00	2.10	0.00	1.90	20.0	0.00	1.54	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/4	27.0/19.0	0.00	2.09	0.00	1.89	20.0	0.00	1.53	440(Wysoka)	Nie dotyczy
3/3	27.0/19.0	0.00	2.09	0.00	1.89	20.0	0.00	1.53	440(Wysoka)	Nie dotyczy



## JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNE

### Dane techniczne jednostek zewnętrznych

#### Parter

Nazwa	Wymiar(mm)	Waga(kg)	Baza ref(kg)	Dodaj refr(kg)	Zasilanie
ODU1	1340*1740*840	290.00	16.00	6.44	380V-415V/50Hz/3Ph

Nazwa	Komb%	Temp(°C)	TC(kW)	WymaganeTC(kW)	Temp (H/RH)(°C)	TH(kW)	Wymagany TH(kW)
ODU1	106.07	32.0	55.69	0.00	-20.0/100%	39.36	0.00

Nazwa	EER	COP	Moc chłodnicza (kW)	Moc grzewcza (kW)
ODU1	4.18	2.97	13.81	13.44

#### I Piętro

Nazwa	Wymiar(mm)	Waga(kg)	Baza ref(kg)	Dodaj refr(kg)	Zasilanie
ODU2	1120*1549*528	142.00	6.10	3.07	380V-415V/3PH/50Hz

Nazwa	Komb%	Temp(°C)	TC(kW)	WymaganeTC(kW)	Temp (H/RH)(°C)	TH(kW)	Wymagany TH(kW)
ODU2	101.54	32.0	25.43	0.00	-20.0/100%	17.89	0.00

Nazwa	EER	COP	Moc chłodnicza (kW)	Moc grzewcza (kW)
ODU2	3.77	2.76	6.95	6.55

#### II Piętro

Nazwa	Wymiar(mm)	Waga(kg)	Baza ref(kg)	Dodaj refr(kg)	Zasilanie
ODU3	1015*1430*450	112.70	5.30	2.36	380V-415V/3PH/50Hz

Nazwa	Komb%	Temp(°C)	TC(kW)	WymaganeTC(kW)	Temp (H/RH)(°C)	TH(kW)	Wymagany TH(kW)
ODU3	98.21	32.0	21.92	0.00	-20.0/100%	15.74	0.00

Nazwa	EER	COP	Moc chłodnicza (kW)	Moc grzewcza (kW)
ODU3	3.69	2.73	5.97	5.8

WymaganyTC: Wymagana całkowita moc chłodnicza

Wymagany SC: Wymagana jawna moc chłodnicza

Req.TH: Required Total Heating Capacity

TC: Dostępna całkowita moc chłodnicza

SC: Dostępna jawna moc chłodnicza

TH: Available Total Heating Capacity

AT: temperatura otoczenia

ESP: Zewnętrzne ciśnienie statyczne

Wymagana CC: Wymagana moc chłodnicza

CC: Dostępna moc chłodnicza

## Serwerownia

<b>Jednostka zewnętrzna</b>	
Kod produktu EAN j. zewn.	5905567600807
Prędkość wentylatora / (Wys./Śr./Ni.) (obr/min)	800 / 710 / 450
Maksymalny przepływ powietrza (m³/h)	2200
Poziom ciśnienia akustycznego (dB(A))	55
Poziom mocy akustycznej (dB(A))	62
Wymiary netto / (S×G×W) (mm)	765 × 303 × 555
Wymiary brutto / (S×G×W) (mm)	887 × 337 × 610
Rozstaw mocowań / (S×G) ((mm))	452 × 286
Waga netto / Waga brutto (kg)	26,4 / 28,7
Czynnik chłodniczy / Typ	R32
Czynnik chłodniczy / GWP	675
Czynnik chłodniczy / Ilość (do 5 mb) (kg)	0.62
Czynnik chłodniczy / Ilość (do 5 mb) (TCO2eq)	0.42
Dodatkowa ilość czynnika powyżej 5 mb (g/m)	12
Przyłącza rur / Ciecz / Gaz (mm(cale))	Φ6,35 / Φ9,52 (1/4" / 3/8")
Maksymalna długość instalacji (m)	25
Maksymalna różnica poziomów (m)	10
Typ sprężarki	Rotacyjna DC
Rodzaj zasilania jednostki zewnętrznej (V-Hz, Ø)	220-240-50, 1f
Zabezpieczenie (A)	C10
Przewody zasilające: jednostka zewnętrzna (il. × mm²)	3 × 1,5
Przewody sterujące i zasilające: jednostka zewn. - wewn. (il. × mm²)	5 × 1,5
Przewody sterujące i zasilające: jednostka H100 - wewn.	4 × 1,5
Zakres pracy w pomieszczeniu / (Chłodzenie/Grzanie) (°C)	17-32 / 0-30
Zakres pracy na zewnątrz / (Chłodzenie/Grzanie) (°C)	-15-50 / -22-30
Deklarowana wydajność w warunkach ogrzewania / (średni sezon) (kW)	2,091
Zapas mocy w warunkach ogrzewania / (średni sezon) (kW)	0,509

#### JEDNOSTKA WEWNĘTRZNA

PRĘDKOŚĆ WENTYLATORA (obr/min)	obr/min	1000 / 820 / 710 / 630
PRZEPŁYW POWIETRZA (m³/h)	m³/h	483 / 433 / 362 / 303
POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO - dB(A)	dB(A)	36,5 / 29 / 24 / 20
POZIOM MOCY AKUSTYCZNEJ - dB(A)		55
POBÓR MOCY (W)		24
PRĄD PRACY (A)		0,1
WYMIARY NETTO (mm)	S × G × W	802 × 189 × 297
WYMIARY BRUTTO (mm)	S × G × W	875 × 285 × 380
WAGA NETTO/ WAGA BRUTTO (kg)		8,6 / 11,1
ODPŁYW SKROPLIN (mm)		16
OSUSZANIE (l/h)		1

#### JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA

PRĘDKOŚĆ WENTYLATORA (obr/min)	obr/min	780 / 640 / 450
MAKSYMALNY PRZEPŁYW POWIETRZA (m³/h)		2150
POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO - dB(A)		54
POZIOM MOCY AKUSTYCZNEJ - dB(A)		60
WYMIARY NETTO (mm)	S × G × W	765 × 303 × 555
WYMIARY BRUTTO (mm)	S × G × W	887 × 337 × 610
WAGA NETTO/ WAGA BRUTTO (kg)		26,4 / 28,8
ROZSTAW MOCOWAŃ	S × G	452 × 286
TYP SPRĘŻARKI		Rotacyjna DC

#### CHŁODZENIE

WYDAJNOŚĆ (W)	Nom. (Min. - Maks.)	2638 (1026-3224)
POBÓR MOCY (W)	Nom. (Min. - Maks.)	613 (90-1140)
PRĄD PRACY (A)	Nom. (Min. - Maks.)	2,7 (0,4-5)
OBCIĄŻENIE CHŁODNICZE (kW)		2,6
SEER (W/W)		9,3
KLASA WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ - CHŁODZENIE		A+++
ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII (kWh/a) - CHŁODZENIE		98

#### GRZANIE

WYDAJNOŚĆ (W)	Nom. (Min. - Maks.)	2931 (821-3370)
POBÓR MOCY (W)	Nom. (Min. - Maks.)	637 (110-1080)
PRĄD PRACY (A)	Nom. (Min. - Maks.)	2,8 (0,5-4,7)
OBCIĄŻENIE CIEPLNE (T <sub>div</sub> -7°C) (kW)		2,4
SCOP (W/W)		4,6
KLASA WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ - GRZANIE		A++
ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII (kWh/a) - GRZANIE		743

#### CZYNNIK CHŁODNICZY

TYP CZYNNIKA	R32
GWP	675
ILOŚĆ CZYNNIKA CHŁODNICZEGO (do 5 mb)	kgTCO <sub>2eq</sub> 0,62 0,42
DODATKOWA ILOŚĆ CZYNNIKA POWYŻEJ 5 mb	g/mb 12

#### DANE ELEKTRYCZNE

MAKSYMALNE ZUŻYCIE ENERGII (W)	2200
MAKSYMALNY PRĄD PRACY (A)	9,6
ZASILANIE JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNEJ (V-Hz, Ø)	220-240~50, 1f
ZABEZPIECZENIE (A)	C10

#### INSTALACJA - CHŁODNICZA

PRZYŁĄCZA RUR (mm/cale)	Ciecz / Gaz	Φ6,35 / Φ9,52 (1/4" / 3/8")
MAKSYMALNA DŁUGOŚĆ INSTALACJI (m)		25
MAKSYMALNA RÓŻNICA POZIOMÓW (m)		10
PRZEWODY ZASILAJĄCE JEDNOSTKA ZEWN.		3 × 1,5
PRZEWODY STERUJĄCE I ZASILAJĄCE: JEDNOSTKA ZEWN.- WEWN		5 × 1,5
PRZEWODY STERUJĄCE I ZASILAJĄCE: JEDNOSTKA HIRO - WEWN		4 × 1,5