

# 1. SPIS TREŚCI

<b>1. SPIS TREŚCI.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNO - INSTALACYJNE NAWIĄZUJĄCE DO WARUNKÓW TERENU .....</b>	<b>5</b>
2.1 INSTALACJA WODOCiąGOWA .....	5
ŹRÓDŁEM WODY DLA PROJEKTOWANEGO BUDYNKU BĘDZIE NOWOPROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE WODOCiąGOWE (PROJEKT PRZYŁĄCZA POZA ZAKRESEM NINIEJSZEGO OPRACOWANIA). PRZYŁĄCZE ZASILANE BĘDZIE Z SIECI WODOCiąGOWEJ W ULICY. BUDYNEK ZABEZPIECZONY BĘDZIE POPRZEC ISTNIEJĄCYM HYDRANTEM ZEWNĘTRZNYM ORAZ PODZIEMNYM ZBIORNIKIEM WODY. ....	
2.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ ZEWNĘTRZNEJ .....	5
ŚCIEKI ODPROWADZANE BĘDĄ POPRZEC INSTALACJĘ ZEWNĘTRZNĄ DO SZCZELNEGO ZBIORNIKA BEZODPŁYWOWEGO. ....	
2.3 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ ZEWNĘTRZNEJ.....	5
WODY DESZCZOWE I ROZTOPOWE Z CZĘŚCI DACHU BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO ORAZ BUDYNKU PROJEKTOWANEGO ODPROWADZANE POPRZEC SYSTEM RUROCIĄGÓW DO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO. WODA PRZEZNACZONA DO WYKORZYSTANIA NA TERENIE DZIAŁKI INWESTORA. ....	
<b>3. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO – INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANEYH:.....</b>	<b>5</b>
3.1 INSTALACJE OGRZEWCZE.....	5
3.2 INSTALACJE CHŁODNICZE .....	5
3.3 INSTALACJA WENTYLACJI GRAWITACYJNEJ, GRAWITACYJNEJ WSPOMAGANEJ I MECHANICZNEJ .....	6
3.4 INSTALACJE WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ W BUDYNKU .....	6
3.5 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ W BUDYNKU .....	6
3.6 INSTALACJA SKROPLIN.....	7
3.7 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W BUDYNKU .....	7
<b>4. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANEYH OBIEKTU BUDOWLANEGO O KTÓRYCH MOWA W PUNKCIE POWYŻEY Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ Z DOBÓREM RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ:.....</b>	<b>7</b>
4.1 INSTALACJA WODOCiąGOWA .....	8
4.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	8
4.3 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	9
4.4 INSTALACJA OGRZEWCZA I CHŁODNICZA.....	9
4.5 INSTALACJA WENTYLACYJNA.....	11
4.6 BILANS ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ, OGRZEWCZEJ I CHŁODNICZEJ .....	12
<b>5. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI .....</b>	<b>13</b>
5.1 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	13
5.2 INSTALACJA WODOCiąGOWA .....	19
5.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	19
5.4 INSTALACJA OGRZEWCZA.....	20
<b>6. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>30</b>
6.1 INSTALACJA WENTYLACYJNA.....	30
6.2 INSTALACJE OGRZEWCZE .....	31
6.3 INSTALACJE WODNE I KANALIZACYJNE .....	32
6.4 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	35
<b>7. OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI .....</b>	<b>36</b>
<b>8. WYTYCZNE BRANŻOWE.....</b>	<b>37</b>
8.1 BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA .....	37
8.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	37
8.3 UZIOM URZĄDZEŃ ZASILANYCH ELEKTRYCZNIE .....	37
8.4 BRANŻA AKPIA .....	38

## **SPIS RYSUNKÓW:**

### **PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

PZT-01 Plan zagospodarowania terenu.	Skala 1:500
PZT-02 Profil instalacji kanalizacji deszczowej	Skala 1:100
PZT-03 Profil instalacji kanalizacji sanitarnej	Skala 1:100
PZT-04 Profil instalacji wodociągowej	Skala 1:100

### **INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

IWM-01 Rzut parteru. Instalacja wentylacji mechanicznej	Skala 1:50
IWM-02 Rzut dachu. Instalacja wentylacji mechanicznej	Skala 1:50

### **INSTALACJE OGRZEWcze**

IOG-01 Rzut parteru. Instalacje ogrzewcze	Skala 1:50
IOG-02 Schemat kotłowni oraz pomieszczenia wymiennikowni	Skala -

### **INSTALACJE WODNE I KANALIZACYJNE**

IWK-01 Rzut parteru. Instalacje wodne i kanalizacyjne	Skala 1:50
---	------------

## **UWAGA:**

Dopuszcza się zamianę zastosowanych w projekcie urządzeń na inne o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji wentylacji – klimatyzacji, instalacji wodno-kanalizacyjnych wewnętrznych i zewnętrznych, ogrzewczych i chłodniczych, instalacji gazowej objętych niniejszym opracowaniem (dostawa, montaż, uruchomienie, przeszkolenie obsługi) oraz zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.

Niniejsza dokumentacja projektowa zawiera podstawowe rysunki wraz z podstawowymi doborami urządzeń. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu wykonawczej w zakresie instalacji sanitarnych w oparciu o ostatecznie dobrane urządzenia na etapie realizacji oraz skoordynowania zaprojektowanych instalacji z pozostałymi branżami na etapie wykonawstwa.

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje swoim zakresem schematów, rozwinięć oraz profili instalacji – do zrealizowania w oparciu do przyjęte rozwiązania zawarte w dokumentacji wykonawczej.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi, elektrycznymi oraz branżą budowlaną.

Wykonawca przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac zobowiązany jest do zapoznania się ze stanem obecnym budynku wraz z jego otoczeniem i infrastrukturą techniczną.

Rysunki, część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się częściami. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Dokumentację należy rozpatrywać kompleksowo wraz z pozostałymi branżami.

Przed zamówieniem elementów automatycznej regulacji i sterowania należy sprawdzić i skoordynować wzajemne połączenia z branżą elektryczną i niskoprądową.

Ze względu na brak możliwości ostatecznego stwierdzenia w fazie projektowej wszystkich istniejących elementów uzbrojenia technicznego istniejących budynków oraz terenu należy:

- w sposób szczególnie ostrożny wykonywać przede wszystkim prace ziemne - możliwość napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia,
- w sposób szczególnie ostrożny wykonywać wpięcia nowoprojektowanych instalacji do instalacji istniejących,

W przypadku stwierdzenia odstępstwa stanu istniejącego od stanu wg dokumentacji projektowej należy wykonać odpowiednie zmiany w projekcie.

Dokumentacja nie zawiera rysunków warsztatowych oraz szczegółów montażowych, jeżeli wykonawca uważa za niezbędne wykonanie takich rysunków zobowiązany jest wykonać je we własnym zakresie.

W przypadku wystąpienia wątpliwości należy zwrócić się z zapytaniem do projektanta.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom lub normom zharmonizowanym (normom równoważnym) i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Przed zamówieniem elementów instalacyjnych należy sprawdzić wszystkie istotne elementy i wymiary na budowie.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów, dokumentacja powykonawcza oraz protokolarny odbiór w obecności Inwestora.

W przypadku wystąpienia wątpliwości należy zwrócić się z zapytaniem do projektanta.

Wszelkie instalacje wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym, a także zgodnie ze sztuką budowlaną.

## **2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNO - INSTALACYJNE NAWIĄZUJĄCE DO WARUNKÓW TERENU**

- instalacja wodociągowa
- instalacja kanalizacji sanitarnej zewnętrznej,
- instalacja kanalizacji deszczowej zewnętrznej,

### **2.1 Instalacja wodociągowa**

Źródłem wody dla projektowanego budynku będzie nowoprojektowane przyłącze wodociągowe (projekt przyłącza poza zakresem niniejszego opracowania). Przyłącze zasilane będzie z sieci wodociągowej w ulicy. Budynek zabezpieczony będzie poprzez istniejący hydrant zewnętrzny oraz podziemny zbiornik wody.

### **2.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej zewnętrznej**

Ścieki odprowadzane będą poprzez instalację zewnętrzną do szczelnego zbiornika bezodpływowego.

### **2.3 Instalacja kanalizacji deszczowej zewnętrznej**

Wody deszczowe i roztopowe z części dachu budynku istniejącego oraz budynku projektowanego odprowadzane poprzez system rurociągów do zbiornika retencyjnego. Woda przeznaczona do wykorzystania na terenie działki Inwestora.

## **3. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO – INSTALACYJNEGO, W SZCZEGÓLNOŚCI INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH:**

- ogrzewczych,
- wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania,
- wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej,
- wodociągowych i kanalizacyjnych,

### **3.1 Instalacje ogrzewcze**

Projektowany budynek wyposaża się w instalacje ogrzewcze. Źródłem ciepła dla projektowanego budynku jest kocioł na pellet, zabudowany w piwnicy budynku istniejącego. Ze względu na brak pokrycia nowego zapotrzebowania na moc kotła – kocioł podlega wymianie na nowy, większy).

Projektowane źródło ciepła zaopatruje następujące instalacje w nowym skrzydle budynku.

- Instalację ciepła technologicznego dla potrzeb nagrzewnic central wentylacyjnych,
- Instalację centralnego ogrzewania w tym również ogrzewania płaszczyznowego,
- Instalację zaopatrzenia w ciepło bufora ciepłej wody użytkowej,

### **3.2 Instalacje chłodnicze**

Brak instalacji chłodniczych

### **3.3 Instalacja wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej**

Budynek projektuje się wyposażyć w układy wentylacji mechanicznej nawiewno – wyciągowej oraz wyciągowej oraz wentylacji grawitacyjnej.

W budynku projektuje się zastosować układ wymiany powietrza nawiew górną oraz wywiew górną.

Układy wentylacyjne współpracować będą z centralami wentylacyjnymi zainstalowanymi w przestrzeni sufitu podwieszanego budynku oraz w terenie. Dla indywidualnych linii wentylacyjnych wyciągowych zaprojektowano wentylatory w wykonaniu dachowym.

Dla pomieszczenia kotłowni na pellet dostosowuje się instalację wentylacji grawitacyjnej.

**W celu ograniczenia hałasu przedostającego się z instalacji wentylacji do pomieszczeń projektuje się zastosowanie tłumików akustycznych montowanych na kanałach wentylacyjnych. Szczegółowe doboru tłumików na etapie projektu wykonawczego.**

**Czerpnie i wyrzutnie lokalizować w ścianach i na dachu obiektu w odległościach zgodnych z wymogami par 152 Warunków technicznych.**

### **3.4 Instalacje wody zimnej i ciepłej w budynku**

Projektowany budynek wyposaża się w instalację wodną za pośrednictwem nowego przyłącza wody bytowej. Przyłącze wody zaopatrywać będzie instalację wody zimnej wraz z wodą na cele pożarowe w budynku (osobne opomiarowanie).

Obiekt zakłada się wyposażyć w instalację wody zimnej i ciepłej wraz z cyrkulacją.

Rozprowadzenie przewodów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w stropie podwieszonym.

Przewody prowadzić w taki sposób, aby umożliwić samokompensację przewodów.

Podejścia do przyborów od góry prowadzone w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian. Podejścia zakończyć zaworem odcinającym lub wężykiem elastycznym.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wyposażona będzie w system cyrkulacji z pompą cyrkulacyjną.

### **3.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej w budynku**

Ścieki z budynku odprowadzane będą do zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na działce Inwestora..

Główne rozprowadzenie instalacji – piony oraz odcinki poziome projektuje się wykonać z rur PVC łączonych w kielichach na uszczelki gumowe. U podstawy pionów wykonać rewizje. Kanalizację sanitarną podposadzkową i odcinki zewnętrzne wykonać z rur PVC-u klasy "S" litych.

Odpowietrzenia pionów kanalizacyjnych wyprowadzone będą na dach. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Przejścia przez ściany

wydzielenia p.poż. zabezpieczyć pożarowo. Wyjścia z budynku zabezpieczyć łańcuchami uszczelniającymi.

### **3.6 Instalacja skroplin**

Z urządzeń wentylacyjnych należy odprowadzić skropliny do pionów kanalizacji sanitarnej. Włączenie do kanalizacji sanitarnej poprzez syfony kulowe z możliwością zalania lub przez syfony umywalek i zlewów.

Instalacja skroplin z urządzeń wentylacyjnych wykonana zostanie z rur i kształtek PCV łączonych na klej. Przewody kanalizacyjne prowadzić po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. Przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach osłonowych.

Przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności ogniowej.

### **3.7 Instalacja kanalizacji deszczowej w budynku**

Wody opadowe z dachu budynku odprowadzane będą poprzez system rynien i rur spustowych do odwodnienia dachu do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej.

## **4. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH OBIEKTU BUDOWLANEGO O KTÓRYCH MOWA W PUNKCIE POWYŻEJ Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI WRAZ Z PUNKTAMI POMIAROWYMI, ZAŁOŻENIAMI PRZYJĘTYMI DO OBLICZEŃ INSTALACJI ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ Z DOBÓREM RODZAJU I WIELKOŚCI URZĄDZEŃ:**

- dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych – założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii,
- dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami;

## 4.1 Instalacja wodociągowa

Bilans wody bytowej wyznaczono z następującej zależności.

Przepływ obliczeniowy wody zimnej dla obiektu:

[ ]	Ilość sztuk	Przepływ jednostkowy q <sub>n</sub>	Przepływ sumaryczny q <sub>n</sub>
Pisuary q <sub>pi</sub>	2	0,30 dm <sup>3</sup> /s	0,6
Natryski q <sub>nt</sub>	8	0,30 dm <sup>3</sup> /s	2,4
Zlewozmywaki q <sub>zl</sub>	2	0,14 dm <sup>3</sup> /s	0,14
Umywalki q <sub>um</sub>	16	0,14dm <sup>3</sup> /s	1,12
Płuczki zbiornikowe q <sub>zb</sub>	11	0,13 dm <sup>3</sup> /s	1,43
Zawór ze złączką q <sub>zz</sub>	5	0,15 dm <sup>3</sup> /s	0,75

$$\sum q_n = q_{pi} + q_{nt} + q_{zl} + q_{um} + q_{zb} + q_{zz}$$

$$\sum q_n = 0,6 + 2,4 + 0,14 + 1,12 + 1,43 + 0,75 = 5,99 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q = 4,4 \cdot \sum q_n^{0,27-3,41}$$

$$Q = 3,72 \text{ dm}^3/\text{s}$$

## 4.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Strumień objętościowy ścieków odprowadzanych projektowaną kanalizacją sanitarną wyznaczono zgodnie z PN-EN 12056-2:2002 w oparciu o przybory sanitarne i na podstawie zależności:

[ ]	Ilość sztuk	Jednostkowy równoważnik odpływu DU	Równoważnik odpływu DU
Pisuary DU <sub>pi</sub>	2	0,5	1,0
Zlewozmywaki DU <sub>zl</sub>	2	0,8	1,6
Umywalki DU <sub>um</sub>	16	0,5	8,0
Płuczki zbiornikowe DU <sub>zb</sub>	11	2,0	22,0
Natryski DU <sub>nt</sub>	8	0,8	6,4
Wpusty DU <sub>wp</sub>	5	0,8	4,0

$$\sum DU = DU_{pi} + DU_{zl} + DU_{um} + DU_{zb} + DU_{zm} + DU_{nt} + DU_{wp}$$

$$\sum DU = 1,0 + 1,6 + 8,0 + 22,0 + 6,4 + 4,0 = 44,9$$

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum DU} - \text{maksymalny sekundowy zrzut ścieków sanitarnych [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:  $\sum DU$  – równoważnik odpływu,

$K$  – odpływ charakterystyczny,



$q_s = 0,7 \cdot \sqrt{44,9} = 4,7 \text{ dm}^3/\text{s}$  - przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych

### 4.3 Instalacja kanalizacji deszczowej

Bilans wód deszczowych na deszcz miarodajny  $206 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$  – 15min/20letni

#### OBLICZENIE WIELKOŚCI ZBIORNIKA RETENCYJNEGO DESZCZU WG ATV-A117

natężenie deszczu $I =$	206,00	$[\text{dm}^3/\text{s/ha}]$	(deszcz 15minut 1 raz na 20lat)
ilość wód opadowych $q_1 =$	27,4	$[\text{dm}^3/\text{s}]$	
odpływ do sieci $q_2 =$	0	$[\text{dm}^3/\text{s}]$	
współczynnik opóźnienia $n =$	$q_2/q_1$		
współczynnik opóźnienia $n =$	0,00		
czas dopływu $t =$	1,3	$[\text{minut}]$	(t-czas dopływu wód opadowych do zbiornika)
długość sieci KD od wpływu do zbiornika $L =$	120	$[\text{mb}]$	
średnia prędkość przepływu ścieków w sieci rur $=$	1,50	$[\text{m/s}]$	
z wykresu dla $n$ i $t$ , BR $=$	1450	$[\text{s}]$	
wymagana wielkość zbiornika $V =$	$BR \cdot q_1 / 1000$	$[\text{m}^3]$	
minimalna wymagana wielkość zbiornika $V =$	39,8	$[\text{m}^3]$	

Wielkość zbiornika dla potrzeb podlewania zieleni wg wytycznych PFU (zakładamy, że zbiornik na podlewanie nie jest brany pod uwagę do rozsączania)

nazwa	objętość
$[-]$	$[\text{m}^3]$
zbiornik retencyjny	40

### 4.4 Instalacja ogrzewcza i chłodnicza

Bilans cieplny budynku.

- Budynek istniejący  $Q_{co\_istn} = 80 \text{ kW}$
- Instalacja centralnego ogrzewania  $Q_{co\_proj} = 20 \text{ kW}$
- Instalacja ciepłej wody użytkowej  $Q_{cwu\_proj} = 35 \text{ kW}$
- Instalacja ciepła technologicznego  $Q_{ct\_proj} = 71 \text{ kW}$

#### ZAŁOŻENIA TEMPERATUROWE DO BILANSU CIEPLNEGO ORAZ CHŁODNICZEGO

Parametry obliczeniowe zapotrzebowania energii cieplnej oraz chłodniczej dla układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w okresach zimowym i letnim na dalszym etapie projektu planuje się przyjmować zgodnie z tablicą 5.4.1

**Tablica 4.4.1 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego**

Pora roku	Temperatura obliczeniowa $[\text{°C}]$	Wilgotność względna $[\%]$	Uwagi
Zima	-18	100	PN-82/B-02403
Lato	30	40	PN-76/B-03420

Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie normy równoważnej.

W pomieszczeniach / strefach wentylacyjnych projektuje się następujące parametry powietrza:

- lato:
  - sala lekcyjna  $t_i = \text{wynikowa}$
  - pomieszczenia sanitarne  $t_i = \text{wynikowa}$
  - sala sportowa  $t_i = \text{wynikowa}$
- zima:
  - sala lekcyjna  $t_i = 20\text{°C}$
  - toaleta  $t_i = 24\text{°C}$

umywalnia szatniowa  
sala sportowa  
pom. techniczne  
sala sportowa  
magazyny

$t_i = 24^{\circ}\text{C}$   
 $t_i = 20^{\circ}\text{C}$   
 $t_i = 20^{\circ}\text{C}$   
 $t_i = 20^{\circ}\text{C}$   
 $t_i = 20^{\circ}\text{C},$

#### WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKALNOŚCI CIEPLNEJ PRZEGRÓD BUDOWLANYCH:

dla ścian zewnętrznych murowanych:	$U_c \leq 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla stropodachu:	$U_c \leq 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla okien w elewacji budynku:	$U_c \leq 0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla fasady szklanej:	$U_c \leq 0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla okien zainstalowanych w dachu (świetliki):	$U_c \leq 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla drzwi:	$U_c \leq 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
dla podłogi na gruncie:	$U_c \leq 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wskazane wyżej współczynniki przenikania ciepła dla przegród są zgodne z przyjętymi współczynnikami wskazanymi w projektowanej charakterystyce energetycznej budynku.

#### WYMAGANIA W ZAKRESIE IZOLACYJNOŚCI PRZEWODÓW:

Wymagania izolacyjności cieplnej przewodów i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego (przy materiale izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej):

**Tablica 4.4.2 Minimalne grubości izolacji termicznej przewodów lub komponentów instalacji:**

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK) (min) wg rozporządzenia
1	Średnica wew. do 22mm	20 mm
2	Średnica wew. od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wew. od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury
4	Średnica wew. powyżej 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	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40mm



## 4.6 Bilans zapotrzebowania energii elektrycznej, ogrzewczej i chłodniczej

Bilans mocy urządzeń zużywających energię elektryczną bytową (max)  $N_e = 25,2 \text{ kW}$

Bilans mocy urządzeń zużywających energię cieplną  $Q_g = 200 \text{ kW}$

**ZESTAWIENIE BILANSÓW OGRZEWCZYCH, CHŁODNICZYCH I ELEKTRYCZNYCH DLA OBIEKTU**  
OBIEKT: SZKOŁA PODSTAWOWA W GONIEMBICACH

Lp	Urządzenie	Oznaczenie na rysunkach	Zapotrzebowanie mocy grzewczej		Zapotrzebowanie mocy elektrycznej				Napięcie elektryczne U	Lokalizacja
			$Q_{g,CT,zima}$	$Q_{g,ra}$	$N_{e,zima}$	$N_{e,lato}$	$N_{e,a}$	$N_{e,ppot}$		
			$t_p/t_p$	$t_p/t_p$	-	-	-	-		
			kW	kW	kW <sub>e</sub>	kW <sub>e</sub>	kW <sub>e</sub>	kW <sub>e</sub>	V	
<b>INSTALACJA WENTYLACYJNA</b>										
<b>CENTRALE WENTYLACYJNE</b>										
1	Centrala wentylacyjna - podwieszana	LNW-1	2				1,0		1x230	część lekcyjna
2	Centrala wentylacyjna - podwieszana	LNW-2	5				1,0		1x230	część lekcyjna
3	Centrala wentylacyjna - podwieszana	LNW-3	2				1,0		1x230	część lekcyjna
4	Centrala wentylacyjna - podwieszana	LNW-4	2				1,0		1x230	część lekcyjna
5	Centrala wentylacyjna - podwieszana	LNW-5	2				1,0		1x230	część lekcyjna
6	Centrala wentylacyjna - sala sportowa	LNW-SS	5,7				7,5		3x400	Teren - za osi 01
<b>WENTYLATORY DACHOWE</b>										
7	Linia wywiewna dachowa - sanitariaty	LWD-S.1					0,2		1x230	część lekcyjna
8	Linia wywiewna dachowa - pomieszczenie techniczne (pom. gospodarcze)	LWD-T.1					0,1		1x230	część lekcyjna
9	Linia wywiewna dachowa - pomieszczenie techniczne (pom. gospodarcze)	LWD-T.2					0,1		1x230	część lekcyjna
10	Linia wywiewna dachowa - pomieszczenie techniczne (węzeł grzewczy)	LWD-T.3					0,1		1x230	część lekcyjna
11	Linia wywiewna dachowa - pomieszczenie techniczne (rozdz. elektryczna)	LWD-T.4					0,1		1x230	część lekcyjna
<b>INSTALACJE OGRZEWcze</b>										
12	Kocioł grzewczy na pellet z podajnikiem o mocy 200 kW	KG-PELLET	200,0				1,5		1x230	budynek istniejący - kotłownia
13	Pompa obiegowa - zasilanie nowego skrzydła szkoły	PG					0,5		1x230	budynek istniejący - kotłownia
14	Pompa obiegowa - instalacja centralnego ogrzewania	P_CO			0,5				1x230	węzeł - budynek projektowany
15	Pompa obiegowa - instalacja zasilania central wentylacyjnych	P_CT			0,5				1x230	węzeł - budynek projektowany
16	Pompy mieszające - ogrzewanie podłogowe (5 kompletów) - 0,2 kW na 1 pompę	PM_OP			0,8				1x230	węzeł - budynek projektowany
17	Pompa obiegowa - ładowanie zasobnika c.w.u.	PŁ_CWU					0,2		1x230	węzeł - budynek projektowany
18	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	P_CYRK					0,1		1x230	węzeł - budynek projektowany
19	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-1			0,1				1x230	część lekcyjna
20	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-2			0,1				1x230	część lekcyjna
21	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-3			0,1				1x230	część lekcyjna
22	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-4			0,1				1x230	część lekcyjna
23	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-5			0,1				1x230	część lekcyjna
24	Pompa mieszająca nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej	PM-LNW-SS			0,5				1x230	Teren - za osi 01 / w centrali
<b>INSTALACJE WODNE I KANALIZACYJNE</b>										
25	Pompa zasilająca w zbiorniku wody deszczowej					2,0			3x400	Teren
26	Pompki skroplinowe od central wentylacyjnych					0,2			1x230	część lekcyjna
27	Grzałka elektryczna w podgrzewaczu c.w.u.						6,0		3x400	węzeł - budynek projektowany
28	System nawadniania zieleni (zasilanie i sterowanie)					1,0			1x230	Teren
<b>POZOSTAŁE</b>										
29	Kabel grzewczy - zabezpieczenie CT w terenie				1,0				1x230	Teren - za osi 01 / w centrali
Sumowanie [kW]			218,7	0,0	3,8	3,2	21,4	0,00		

Zestawienie zbiorcze bilansów energetycznych

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej w okresie letnim	$N_{e,lato}$	24,6
Zapotrzebowanie mocy elektrycznej w okresie zimowym	$N_{e,zima}$	25,2
Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla ppoż	$N_{e,ppot}$	0,0
Zapotrzebowanie mocy chłodniczej w okresie letnim	$Q_{chl,lato}$	200,0
Zapotrzebowanie mocy grzewczej w okresie zimowym	$Q_{g,zima}$	25,2

## 5. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI

### 5.1 Instalacja wentylacji mechanicznej

Dla zapewnienia odpowiednich parametrów termicznych i higienicznych powietrza w pomieszczeniach projektuje się następujące systemy wentylacji mechanicznej:

#### 5.1.1 Linie powietrzne wyposażone w centrale wentylacyjne

##### Linia nawiewno-wywiewna LNW-1:

– instalacja powietrza świeżego oraz wywiewu dla pomieszczenia węzła szatniowo – umywalniowego, szatni trenera i jego łazienki, magazynu komunikacji, wyposażona w centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną:

- nawiew -  $V_{naw} = 990 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp_{zew} = 250 \text{ Pa}$ ,
- wywiew -  $V_{wyw} = 960 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp_{zew} = 250 \text{ Pa}$ ,

Centrala wyposażona w wersji podwieszanej wyposażona następujące bloki funkcjonalne:

##### **na nawiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Przepustnica z siłownikiem,
- Blok filtracji powietrza świeżego (M5),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Blok wentylatorów nawiewnych komutowanych elektronicznie (EC),
- Blok nagrzewnicy wodnej. Moc nagrzewnicy:  $Q_g - 2,7 \text{ kW}$  (75/55°C)
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

##### **na wywiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Blok filtracji powietrza wywiewanego (M5),
- Blok wentylatora wywiewnego komutowanego elektronicznie (EC),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Przepustnica z siłownikiem,
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

Linia powietrzna współpracuje z centralą wentylacyjną zabudowaną w przestrzeni sufitu podwieszanego budynku.

Centrala wentylacyjna skonfigurowana w taki sposób, aby dostarczać powietrze świeże o temperaturze wynikowej w okresie letnim oraz dostarczać powietrze świeże w okresie zimowym o temperaturze 24°C.

W pomieszczeniach przyjęto system dystrybucji powietrza: nawiew górq, wywiew górq.

Jako elementy nawiewne projektuje się nawiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi oraz zawory wentylacyjne. Jako elementy wywiewne zaprojektowano wywiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi. Ilości powietrza wentylacyjnego pokazano na rysunkach.

Kanały powietrza nawiewanego z centrali oraz wywiewanego z pomieszczeń do centrali wentylacyjnej prowadzonych wewnątrz budynku izolować termicznie 50mm wełny mineralnej w osłonie z Alu.

Kanały powietrza świeżego (czerpanego) do centrali oraz usuwanego z centrali wentylacyjnej prowadzone w budynku izolować termicznie 100mm izolacji z wełny mineralnej w osłonie z Alu. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku – nieizolowane.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

Centrala wentylacyjna pracuje w sprzężeniu z wentylatorem dachowym linii wentylacyjnej LWD-T.1.

### **Linia nawiewno-wywiewna LNW-2:**

– instalacja powietrza świeżego oraz wywiewu dla pomieszczenia węzła sanitarnego, komunikacji, pomieszczeń pomocniczych, wyposażona w centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną:

- nawiew     -  $V_{naw} = 930 \text{ m}^3/\text{h}$ ,                       $dp_{zew} = 250 \text{ Pa}$ ,
- wywiew     -  $V_{wyw} = 490 \text{ m}^3/\text{h}$ ,                       $dp_{zew} = 250 \text{ Pa}$ ,

Centrala wyposażona w wersji podwieszanej wyposażona następujące bloki funkcjonalne:

#### **na nawiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Przepustnica z siłownikiem,
- Blok filtracji powietrza świeżego (M5),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Blok wentylatorów nawiewnych komutowanych elektronicznie (EC),
- Blok nagrzewnicy wodnej. Moc nagrzewnicy:  $Q_g - 5,0 \text{ kW}$  (75/55°C)
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

#### **na wywiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Blok filtracji powietrza wywiewanego (M5),
- Blok wentylatora wywiewnego komutowanego elektronicznie (EC),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Przepustnica z siłownikiem,
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

Linia powietrzna współpracuje z centralą wentylacyjną zabudowaną w przestrzeni sufitu podwieszanego budynku.

Centrala wentylacyjna skonfigurowana w taki sposób, aby dostarczać powietrze świeże o temperaturze wynikowej w okresie letnim oraz dostarczać powietrze świeże w okresie zimowym o temperaturze 20°C.

W pomieszczeniach przyjęto system dystrybucji powietrza: nawiew górq, wywiew górq.

Jako elementy nawiewne projektuje się nawiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi oraz zawory wentylacyjne. Jako elementy wywiewne zaprojektowano wywiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi. Ilości powietrza wentylacyjnego pokazano na rysunkach. Wielkości elementów nawiewnych i wywiewnych pokazano na rysunkach oraz w zestawieniach materiałów.

Kanały powietrza nawiewanego z centrali oraz wywiewanego z pomieszczeń do centrali wentylacyjnej prowadzonych wewnątrz budynku izolować termicznie 50mm wełny mineralnej w osłonie z Alu.

Kanały powietrza świeżego (czerpanego) do centrali oraz usuwanego z centrali wentylacyjnej prowadzone w budynku izolować termicznie 100mm izolacji z wełny mineralnej w osłonie z Alu. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku – nieizolowane.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

Centrala wentylacyjna pracuje w sprzężeniu z wentylatorem dachowym linii wentylacyjnej LWD-S.1, LWD-T.2 oraz LWD-T.3

### **Linia nawiewno-wywiewna LNW-3 do LNW-5**

– instalacja powietrza świeżego oraz wywiewu dla pomieszczenia Sali lekcyjnej

- nawiew      -  $V_{\text{naw}} = 930 \text{ m}^3/\text{h}$ ,                       $dp_{\text{zew}} = 250 \text{ Pa}$ ,
- wywiew      -  $V_{\text{wyw}} = 930 \text{ m}^3/\text{h}$ ,                       $dp_{\text{zew}} = 250 \text{ Pa}$ ,

Centrala wyposażona w wersji podwieszanej wyposażona następujące bloki funkcjonalne:

#### **na nawiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Przepustnica z siłownikiem,
- Blok filtracji powietrza świeżego (M5),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Blok wentylatorów nawiewnych komutowanych elektronicznie (EC),
- Blok nagrzewnicy wodnej. Moc nagrzewnicy:  $Q_g - 2,0 \text{ kW}$  (75/55°C)
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

#### **na wywiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Blok filtracji powietrza wywiewanego (M5),
- Blok wentylatora wywiewnego komutowanego elektronicznie (EC),
- Blok szczelnego wymiennika przeciwprądowego
- Przepustnica z siłownikiem,
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

Linia powietrzna współpracuje z centralą wentylacyjną zabudowaną w przestrzeni sufitu podwieszanego budynku.

Centrala wentylacyjna skonfigurowana w taki sposób, aby dostarczać powietrze świeże o temperaturze wynikowej w okresie letnim oraz dostarczać powietrze świeże w okresie zimowym o temperaturze 20°C.

W Sali lekcyjnej przyjęto system dystrybucji powietrza: nawiew górą, wywiew górą.

Jako elementy nawiewne projektuje się nawiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi. Jako elementy wywiewne zaprojektowano wywiewniki wirowe z izolowanymi skrzynkami rozprężnymi. Ilości powietrza wentylacyjnego pokazano na rysunkach.

Kanały powietrza nawiewanego z centrali oraz wywiewanego z pomieszczeń do centrali wentylacyjnej prowadzonych wewnątrz budynku izolować termicznie 50mm wełny mineralnej w ostonie z Alu.

Kanały powietrza świeżego (czerpanego) do centrali oraz usuwanego z centrali wentylacyjnej prowadzone w budynku izolować termicznie 100mm izolacji z wełny mineralnej w ostonie z Alu. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku – nieizolowane.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

### **Linia nawiewno-wywiewna LNW-SS:**

– instalacja powietrza świeżego oraz wywiewu dla Sali sportowej wyposażonej w centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną:

- nawiew      -  $V_{naw} = 7\,500\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp_{zew} = 400\text{ Pa}$ ,
- wywiew      -  $V_{wyw} = 7\,500\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp_{zew} = 250\text{ Pa}$ ,

Centrala wyposażona jest w następujące bloki funkcjonalne:

#### **na nawiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Przepustnica z siłownikiem,
- Blok filtracji powietrza świeżego (M5),
- Blok tłumika akustycznego,
- Blok komory mieszania,
- Blok wymiennika regeneratora (wymennika obrotowego),
- Blok wentylatora nawiewnego komutowanego elektronicznie (EC),
- Blok nagrzewnicy wodnej. Moc nagrzewnicy:  $Q_g - 56,0\text{ kW}$  (75/55°C)
- Blok tłumika akustycznego,
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

#### **na wywiewie:**

- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,
- Blok filtracji powietrza wywiewanego (M5),
- Blok tłumika akustycznego,
- Blok wentylatora wywiewnego komutowanego elektronicznie (EC),
- Blok komory mieszania,
- Blok wymiennika regeneratora (wymennika obrotowego),
- Blok tłumika akustycznego,
- Przepustnica z siłownikiem,
- Króciec elastyczny do podłączenia kanału wentylacyjnego,

Linia powietrzna współpracuje z centralą wentylacyjną zlokalizowaną na terenie przy Sali sportowej.

Centrala wentylacyjna skonfigurowana w taki sposób, aby dostarczać powietrze świeże w ilości 0,5 wymiany w godzinę do wysokości 4,0m. Centrala wentylacyjna zapewnia ogrzewanie Sali sportowej, bez możliwości stabilizacji temperatury nawiewnej latem (nawiew o temperaturze wynikowej).

Zimą nawiew powietrza o temperaturze 40°C



W pomieszczeniach przyjęto system dystrybucji powietrza: nawiew górq, wywiew górq.

Jako elementy nawiewne projektuje się dysze dalekiego zasięgu zainstalowane na kanale zbiorczym. Jako element wywiewny zaprojektowano kratę wentylacyjną wywiewną zabudowaną na ścianie zewnętrznej budynku. Ilości powietrza wentylacyjnego pokazano na rysunkach.

Kanały powietrza nawiewanego z centrali oraz wywiewanego z Sali sportowej do centrali wentylacyjnej prowadzonych na zewnątrz budynku izolować termicznie 100mm wełny mineralnej w ostonie z Alu oraz blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały powietrza nawiewanego z centrali oraz wywiewanego z Sali sportowej do centrali wentylacyjnej prowadzonych wewnątrz budynku izolować termicznie 50mm wełny mineralnej w ostonie z Alu.

Kanały powietrza świeżego (czerpanego) do centrali oraz usuwanego z centrali wentylacyjnej prowadzone na zewnątrz budynku – nieizolowane.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

### 5.1.2 Linie powietrzne wyposażone w indywidualne linie dachowe

Projektuje się następujące linie wentylacyjne wyciągowe dachowe lub kanałowe:

- **linia LWD-S.1** – linia indywidualna wyciągowa dachowa obsługująca węzeł sanitarny. Linie powietrza wyposaża się w wentylator dachowy o następujących parametrach w punkcie pracy:

wydatek wentylatora:  $V_w = 360 \text{ m}^3/\text{h}$

spręż wentylatora  $dp = 150 \text{ Pa}$

zasilanie elektryczne  $Ne = 0,1 \text{ kW (1x230V)}$

waga: Waga - 5 kg

SFP wentylatora  $SFP_w = 0,8 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym wyposażony w: systemową podstawę dachową tłumiącą do dachów płaskich izolowana wewnętrznie (przeciwkondensacyjnie), płytę adaptacyjną, przeciwkołnierz, złącze przeciwdrganiowe, przepustnicę zwrotną grawitacyjną oraz regulator tyrosterowy.

Linia wentylacyjna sprzężona z pracą centrali wentylacyjnej linii LNW-2.

Linia wentylacyjna wywiewna prowadzona w budynku – nieizolowana.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

- **linia LWD-T.1** – linia indywidualna wyciągowa dachowa obsługująca pom. porządkowe. Linie powietrza wyposaża się w wentylator dachowy o następujących parametrach w punkcie pracy:

wydatek wentylatora:  $V_w = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

spręż wentylatora  $dp = 100 \text{ Pa}$

zasilanie elektryczne  $Ne = 0,1 \text{ kW (1x230V)}$

waga: Waga - 5 kg

SFP wentylatora  $SFP_w = 0,8 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym wyposażony w: systemową podstawę dachową tłumiącą do dachów płaskich izolowana wewnętrznie (przeciwkondensacyjnie), płytę adaptacyjną, przeciwkołnierz, złącze

przeciwdrganiowe, przepustnicę zwrotną grawitacyjną oraz regulator tyrostorowy.

Linia wentylacyjna sprzężona z pracą centrali wentylacyjnej linii LNW-2.

Linia wentylacyjna wywiewna prowadzona w budynku – nieizolowana.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

- **linia LWD-T.2** – linia indywidualna wyciągowa dachowa obsługująca pom. rozdzielni elektrycznej. Linie powietrza wyposaża się w wentylator dachowy o następujących parametrach w punkcie pracy:

wydatek wentylatora:  $V_w = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

spręż wentylatora  $dp = 100 \text{ Pa}$

zasilanie elektryczne  $Ne = 0,1 \text{ kW (1x230V)}$

waga: Waga - 5 kg

SFP wentylatora  $SFP_w = 0,8 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym wyposażony w: systemową podstawę dachową tłumiącą do dachów płaskich izolowaną wewnątrz (przeciwkondensacyjnie), płytę adaptacyjną, przeciwkołnierz, złącze przeciwdrganiowe, przepustnicę zwrotną grawitacyjną oraz regulator tyrostorowy.

Linia wentylacyjna sprzężona z pracą centrali wentylacyjnej linii LNW-2.

Linia wentylacyjna wywiewna prowadzona w budynku – nieizolowana.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

- **linia LWD-T.3** – linia indywidualna wyciągowa dachowa obsługująca pom. wymiennikowni. Linie powietrza wyposaża się w wentylator dachowy o następujących parametrach w punkcie pracy:

wydatek wentylatora:  $V_w = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

spręż wentylatora  $dp = 100 \text{ Pa}$

zasilanie elektryczne  $Ne = 0,1 \text{ kW (1x230V)}$

waga: Waga - 5 kg

SFP wentylatora  $SFP_w = 0,8 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$

Wentylator dachowy z wyrzutem poziomym wyposażony w: systemową podstawę dachową tłumiącą do dachów płaskich izolowaną wewnątrz (przeciwkondensacyjnie), płytę adaptacyjną, przeciwkołnierz, złącze przeciwdrganiowe, przepustnicę zwrotną grawitacyjną oraz regulator tyrostorowy.

Linia wentylacyjna sprzężona z pracą centrali wentylacyjnej linii LNW-2.

Linia wentylacyjna wywiewna prowadzona w budynku – nieizolowana.

Całą instalację powietrzną wykonać z kanałów ze stali ocynkowanej. Klasa szczelności kanałów „B”.

### 5.1.3 Instalacja wentylacji grawitacyjnej

Dla pomieszczenia kotłowni na pellet współpracującego ze źródłem ciepła zaprojektowano układ wentylacji grawitacyjnej, zakończony wywiewką dachową.

Nawiew powietrza świeżego odbywa się za pomocą czerpni ściennej.

## 5.2 Instalacja wodociągowa

### 5.2.1 Instalacja wody bytowej

Zapotrzebowanie wody na cele bytowe dla całego budynku wynosi:

$$\begin{aligned}Q_{d \text{ śr}} &= 2,26 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_{h \text{ śr}} &= 0,2 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{h \text{ max}} &= 0,5 \text{ m}^3/\text{h} \\Q_{s\text{-byt.}} &= 3,72 \text{ dm}^3/\text{s}\end{aligned}$$

Do pokrycia zapotrzebowania wody w przedmiotowym budynku wykorzystane zostanie nowoprojektowane przyłącze wodociągowe (przyłącze poza zakresem niniejszego opracowania). Wodomierz główny projektuje się w komorze wodomierzowej. Za istniejącym zestawem wodomierzowym zaprojektowano filtr siatkowy w celu oczyszczenia wody, za filtrem zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA w celu ochrony sieci miejskiej przed wtórnym zanieczyszczeniem. Za zestawem wodomierzowym instalację wodociągową rozdzielono na instalację wody bytowej, oraz zasilania zbiornika p.poż.. Na odejściu instalacji zasilania zbiornika p.poz. zaprojektowano zawór odcinający oraz zawór zwrotny antyskażeniowy EA w celu ochrony instalacji bytowej przed wtórnym zanieczyszczeniem.

Ciepła woda użytkowa dla obiektu jest przygotowywana centralnie poprzez projektowany kocioł na pelet oraz zasobnik ciepła o pojemności 500l. Instalacja powinna być zabezpieczona przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury dla zastosowanych materiałów.

### 5.2.2 Zbiornik p.poż.

Wymagana ilość wody na cele przeciwpożarowe do zewnętrznego gaszenia pożaru zmagazynowana będzie w projektowanym przeciwpożarowym zbiorniku wodnym o minimalnej pojemności  $V = 100\text{m}^3$  oraz istniejącym hydrancie zewnętrznym. Szczegóły wykonania i posadowienia zbiornika zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Zbiornik zasilany będzie z nowoprojektowanego przyłącza wody.

#### UWAGA:

W zbiorniku ppoż. należy cały czas przetrzymywać objętość  $100\text{m}^3$  wody (na cele pożarowe). Przy spadku poziomu wody w zbiorniku poniżej objętości  $100\text{m}^3$  należy uzupełnić brakującą ilość wody poprzez źródło wody.

W celu uzupełnienia wody w zbiorniku projektuje się samoczynny układ uzupełniający załączany pływakiem.

## 5.3 Instalacja kanalizacji sanitarnej

### 5.3.1 Instalacja kanalizacji sanitarnej wewnętrznej

$$\begin{aligned}Q_{d \text{ śr}} &= 2,3 \text{ m}^3/\text{d} \\Q_s &= 4,7 \text{ dm}^3/\text{s}\end{aligned}$$

Ścieki sanitarne odprowadzane są z budynku poprzez instalację zewnętrzną do dwóch zbiorników bezodpływowych o pojemności  $10\text{m}^3$  każdy.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy odprowadzić od nowo projektowanych przyborów sanitarnych. Piony wyposażać w rewizje umożliwiające czyszczenie całej instalacji. Piony wyprowadzić na dach i zakończyć wywiewkami.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z PVC o średnicy o jeden wymiar większej od zewnętrznej średnicy rurociągu. Przejścia przez ściany wydzielenia p.poż. zabezpieczyć pożarowo. Wyjścia z budynku zabezpieczyć tańczuchami uszczelniającymi.

### **5.3.2 Instalacja kanalizacji skroplinowej**

W celu odprowadzenia skroplin z urządzeń wentylacyjnych projektuje się instalację kanalizacyjną skroplinową. Wszystkie jednostki wewnętrzne układów freonowych wyposażone są w fabryczne pompki skroplin. Skropliny należy wpiąć przed syfon umywalki / zlewozmywaków lub do najbliższego pionu kanalizacyjnego poprzez syfon z zamknięciem wodnym.

Instalację projektuje się z rur PVC łączonych na klej. Prowadzenie przewodów, spadki oraz średnice przewodów pokazano na rysunkach.

### **5.3.2 Instalacja kanalizacji deszczowej wewnętrznej**

Projektuje się instalację w wykonaniu grawitacyjnym, jako rynny i pionyspustowe. Brak instalacji wewnętrznej.

## **5.4 Instalacja ogrzewcza**

### **5.4.1 Technologia źródło ciepła**

Budynek projektuje się wyposażać w instalację centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego.

Źródłem ciepła będą rozbudowywana kotłownia z kotłem na pelet. Kotłownia obsługiwać będzie starą i dobudowywaną część budynku.

Kocioł podlega wymianie na większy dopasowany do sumarycznego zapotrzebowania na ciepło istniejącego i projektowanego budynku.

Bilans zapotrzebowania na ciepło:

$$Q_{co} = 80 \text{ kW (istniejąca część bud.)} + 20 \text{ (projektowana część bud.)} = 100 \text{ kW}$$

– ogrzewanie statyczne,

$$Q_{ct} = 71 \text{ kW} \text{ – ciepło technologiczne}$$

$$Q_{cwu} = 45 \text{ kW} \text{ – ciepła woda użytkowa}$$

Czynnikiem obiegowym w obiegu będzie woda o parametrach 75/55°C

### **Parametry projektowanych pomp obiegowych:**

#### **Pompa obiegową – główną (PG-KG) z kotła na pellet**

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| - przepływ obliczeniowy: | $V = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - wysokość podnoszenia:  | $dp = 6,0 \text{ m sł. wody}$  |
| - zasilanie elektryczne: | $Ne = 0,8 \text{ kW (1x230V)}$ |

**Pompa obiegowa ciepła technologicznego:**

- przepływ obliczeniowy:  $V = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $dp = 7,5 \text{ m sł. wody}$
- zasilanie elektryczne:  $Ne = 0,5 \text{ kW (1x230V)}$

**Pompa obiegowa centralnego ogrzewania:**

- przepływ obliczeniowy:  $V = 1,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $dp = 5,0 \text{ m sł. wody}$
- zasilanie elektryczne:  $Ne = 0,5 \text{ kW (1x230V)}$

**Pompa ładowania zasobnika c.w.u.**

- przepływ obliczeniowy:  $V = 1,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $dp = 4,0 \text{ m sł. wody}$
- zasilanie elektryczne:  $Ne = 0,5 \text{ kW (1x230V)}$

**Pompa cyrkulacyjna c.w.u.**

- przepływ obliczeniowy:  $V = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $dp = 0,05 \text{ m sł. wody}$
- zasilanie elektryczne:  $Ne = 0,1 \text{ kW (1x230V)}$

**Obliczenie zabezpieczeń instalacji ogrzewczej:**

Dla zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia projektuje się układ zabezpieczający wyposażony w stabilizację ciśnienia za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego oraz membranowy zawór bezpieczeństwa.

**Zawór bezpieczeństwa:**

1x SYR (lub inny równoważny) typ 1915 DN25,  $p_{\text{otw}}=3,0\text{bar}$  – wpięcie na wyjściu z pojedynczego kotła.

Obliczenia zaworów bezpieczeństwa dla kotła grzewczego.

Zawór bezpieczeństwa zainstalowany w istniejącej kotłowni w budynku istniejącym:

**DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA:**

Obliczenia średnicy nominalnej zaworu bezpieczeństwa dla obiegu kotłowego

OBIEKT: Szkoła Podstawowa w Goniembicach

Moc wymiennika ciepła ciepła [kW]

Temperatura zasilania czynnika -  $t_z$  [°C]

Temperatura powrotu czynnika -  $t_p$  [°C]

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{otw}$  [MPa]

Ciśnienie po stronie wylotowej z zaworu bezpieczeństwa  $p_2$  [MPa]

Entalpia parowania dla wody przy ciśnieniu absolutnym  $r = f(1,1 \cdot p_{otw})$  [kJ/kg]

Gęstość wody grzewczej przy średniej temp. pracy instalacji  $t_m = (t_z + t_p)/2$  -  $\rho_0$  [kg/m<sup>3</sup>]

Gęstość wody grzewczej przy ekstremalnej temp. pracy instalacji  $\rho_1 = f(t_{max})$  [kg/m<sup>3</sup>]

Objętość instalacji wodnej

Czas w którym nastąpił niekontrolowany wzrost objętości [h]

współczynnik wypływu zawory bezpieczeństwa  $a_c$  ( $b_1=10\%$ )

dla zaworu SYR 1915 1"  $p_{otw}=3,0$  bar

$Q =$	200
$t_z =$	80
$t_p =$	60
$p_{otw} = p_o =$	0,30
$p_2 =$	0,00
$r =$	2500,8
$\rho_0 =$	977,7
$\rho_1 =$	965,3
$V_o =$	1,5
$\Delta t =$	0,08
$a_c =$	0,40

Obliczenia przepustowości

1. Z mocy grzewczej

$m' = 287,9$  [kg/h]

$$m' = 3600 \cdot \frac{Q}{r} \left[ \frac{kg}{h} \right]$$

2. Ze wzrostu objętości w zładzie

$\Delta V = 0,019$  [m<sup>3</sup>]

$m'' = 232,5$  [kg/h]

$$m'' = \left( \frac{\Delta V}{\Delta t} \right) \cdot \rho_1 \left[ \frac{kg}{h} \right]$$

3. Obliczenie wymaganego przekroju kanałów odlotowych zaworu bezpieczeństwa wg UDT DT-UC-90/WO

$A_1 = 8,91$  [mm<sup>2</sup>]

$$A_1 = \frac{m}{5,03 \cdot a_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_o}} \left[ mm^2 \right]$$

$m$  - maksymalna wartość z pkt-ów 1 i 2 [kg/h]

$p_1$  - maks. ciśnienie zrzutowe przez zaworem; większe o 10% od ciśnienia otwarcia zaw. bezpieczeństwa  $p_1 = 1,1 \cdot p_o$  [MPa]

$p_2$  - ciśnienie odpływowe, ciśnienie po stronie wylotowej z zaworu bezpieczeństwa,  $p_2 = 0,00$  [MPa]

$a_c$  - dopuszczalny współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa,  $a_c = 0,9 \cdot a_{rz} = 0,9 \cdot 0,40 = 0,36$

$\rho_1$  - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa [kg/m<sup>3</sup>]

4. Dobór średnicy nominalnej zaworu bezpieczeństwa

$D_n = 3,4$  [mm]

$$d_n = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \left[ mm \right]$$

Ze względu na poprawną eksploatację dobrano zawór SYR 1915 1"

(średnica pod grzybkiem  $d_n = 20$  mm.)

## Przeponowe naczynie wzbiorcze:

Naczynie wzbiorcze zainstalowane w istniejącej kotłowni

### Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła	Moc [kW]	Pojemność wodn [ litrów ]	Rura wzbiorcza	
	Typ			L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Kocioł stalowy /paliwo stałe	200	1 000	DN 20	DN 20
	Układ/sieć Suma	200	1 000	DN 20	DN 20

Dobór wg	DIN EN 12828, VDI 4708	
Temperatura zasilania	tv	80,0 °C
Temperatura powrotu	tr	60,0 °C
Rozszerzanie	n	3,2 %
Ochrona przed zamarzaniem		0,0 %
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)		90,0 °C
Ciśn. statyczne	pst	1,0 bar (ü)
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	1,2 bar (ü)
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	3,0 bar (ü)
Ciśnienie instalacji	pe	2,5 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar (ü)
Wymagania dotyczące funkcji: Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie ubytków wody		

Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	4,0 bar (ü)
Max. średnica zbiornika		2 000 mm
Max. wys. Ustawienia		8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczej	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Wentylacja	200	500
Przewody grzewcze		0
Pojemność innych urz. (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		500
Źródło ciepła - pojemności Vk		1 000
Pojemność całkowita instalacji Va		1 500

Pojemność po rozszerzeniu	Ve	48 litrów
Zawartość wstępna wody	0,5 % lub	8 litrów
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry		
Faktyczny zasób wody		3 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. Układu. (°C)	10	20	30	40	50	60	70	80
Ciśnienie w bar	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.

## 1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr artykułu	Ilość	Tekst
1.1	7213300	1	<p>'reflex N'</p> <p>ciśnieniowe naczynie przeponowe, do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Konstrukcja zgodnie z DIN EN 13831, dopuszczenie zgodnie z dyrektywą UE o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE.</p> <p>- nogi od N 35</p> <p>- powłoka zewnętrzna</p> <p>- niewymienna membrana</p> <p>Typ : N 200</p> <p>Pojemność nominalna : 200 litrów</p> <p>Pojemność użytkowa max: : 180 litrów</p> <p>Dop. temp. inst. zasil. :120 °C</p> <p>Dop. temp. pracy membrany : 70 °C</p> <p>Dop. ciśnienie pracy : 6 bar</p> <p>Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar</p> <p>Ciśnienie wstępne ustawione: 1,2 bar</p> <p>Średnica : 634 mm</p> <p>Wysokość : 758 mm</p> <p>Waga : 22,0 kg</p> <p>Przyłącze układu : R 1</p> <p>Kolor : rot</p>
1.2	7613100	1	<p>'szybkozłączka' reflex,</p> <p>do naczyń wzbiorczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej i chłodniczej. Zawór odcinający i opróżniający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem, zgodnie z DIN EN 12828, dopuszczenie TÜV.</p> <p>Typ : SU R 1 x 1</p> <p>Przyłącze : Rp 1 x Rp 1</p> <p>Dop. ciśnienie pracy : PN 10</p> <p>Dop. temp. pracy : 120 °C</p>



## Zabezpieczenie zładu projektowanego budynku

Dla zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia projektuje się układ zabezpieczający wyposażony w stabilizację ciśnienia za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego

### Przeponowe naczynie wzbiorcze:

Naczynie wzbiorcze zainstalowane w projektowanej wymiennikowni

#### Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła	Moc [kW]	Pojemność wodn [ litrów ]	Rura wzbiorcza	
	Typ			L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Kocioł stalowy /paliwo stałe	200	1 000	DN 20	DN 20
	<b>Układ/sieć</b>	<b>Suma</b>	<b>200</b>	<b>1 000</b>	<b>DN 20</b>

Dobór wg	DIN EN 12828, VDI 4708	
Temperatura zasilania	tv	80,0 °C
Temperatura powrotu	tr	60,0 °C
Rozszerzanie	n	3,2 %
Ochrona przed zamarzaniem		0,0 %
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)		90,0 °C
Ciśn. statyczne	pst	1,0 bar (ü)
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	1,2 bar (ü)
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	3,0 bar (ü)
Ciśnienie instalacji	pe	2,5 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar (ü)
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar (ü)
Wymagania dotyczące funkcji: Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie ubytków wody		
Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	4,0 bar (ü)
Max. średnica zbiornika		2 000 mm
Max. wys. Ustawienia		8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczej	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Wentylacja	200	1 500
Przewody grzewcze		0
Pojemność innych urz. (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		1 500
Źródło ciepła - pojemności Vk		1 000
Pojemność całkowita instalacji Va		2 500

Pojemność po rozszerzeniu	Ve	81 litrów
Zawartość wstępna wody	0,5 % lub	13 litrów
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry		
Faktyczny zasób wody		1 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. Układu. (°C)	10	20	30	40	50	60	70	80
Ciśnienie w bar	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.

## 1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr artykułu	Ilość	Tekst
---------	-------------	-------	-------

1.1		1	
-----	--	---	--

ciśnieniowe naczynie przeponowe, do zamkniętych instalacji grzewczych i chłodniczych. Konstrukcja zgodnie z DIN EN 13831, dopuszczenie zgodnie z dyrektywą UE o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE.

- nogi od N 35
- powłoka zewnętrzna
- niewymienna membrana

Typ	:	N 250
Pojemność nominalna	:	250 litrów
Pojemność użytkowa max:	:	225 litrów
Dop. temp. inst. zasil.	:	120 °C
Dop. temp. pracy membrany	:	70 °C
Dop. ciśnienie pracy	:	6 bar
Ciśnienie wstępne fabryczne:	:	1,5 bar
Ciśnienie wstępne ustawione:	:	1,2 bar
Średnica	:	634 mm
Wysokość	:	888 mm
Waga	:	24,7 kg
Przyłącze układu	:	R 1
Kolor	:	rot

1.2		1	
-----	--	---	--

'szybkoszłączka' reflex, do naczyń wzbiorniczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej i chłodniczej. Zawór odcinający i opróżniający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem, zgodnie z DIN EN 12828, dopuszczenie TÜV.

Typ	:	SU R 1 x 1
Przyłącze	:	Rp 1 x Rp 1
Dop. ciśnienie pracy	:	PN 10
Dop. temp. pracy	:	120 °C

### OBLICZENIA ZABEZPIECZEŃ DLA OBIEGU OGRZEWczego GLIKOLOWEGO ŁADOWANIA ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:

Dla zabezpieczenia instalacji przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia projektuje się układ zabezpieczający wyposażony w przeponowe naczynia wzbiornicze oraz zawór bezpieczeństwa.

#### Zawór bezpieczeństwa:

SYR (lub inny równoważny) typ 2115 DN32, p\_otw=6,0bar – na włączeniu do pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

#### Przeponowe naczynia wzbiornicze:

Naczynie o poj. 300dm<sup>3</sup> (lub inne równoważne), p\_wstępne = 4,0 bar – wpięcie przed podgrzewaczem c.w.u. na przewodzie wody zimnej.

Ciśnienie otwarcia ZB – 6,0 bara

Obliczenie membranowego zaworu bezpieczeństwa zainstalowanego na instalacji ciepłej wody użytkowej:

## DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA C.W.U.

### 1. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Obliczenie przepustowności zaworu bezpieczeństwa:

$$\dot{m} = 0,16 \cdot V \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

$t_z =$	90	°C	maksymalna temperatura w instalacji ogrzewczej (po stronie sieciowej)
$V =$	400	dm <sup>3</sup>	pojemność całkowita podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Stąd:

$m =$	64	kg/h
-------	----	------

Obliczenie przepustowności dla wybranego zaworu bezpieczeństwa:

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:

SYR 2115 - 3/4"	w wykonaniu	6,0	bar
Średnica gniazda wylotowego [mm]		14,0	
w ilości:	1	szt.	

Wymagana minimalna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{m}}{1,59 \cdot n \cdot \alpha_c^2 \cdot \Pi \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1^2 - p_2^2)} \cdot \rho}} \text{ [mm]}$$

$\alpha =$	0,55	-	współczynnik wypływu dla gazów dla wybranego zaworu bezpieczeństwa
$\alpha_c =$	0,19	-	obliczeniowy współczynnik wypływu dla wybranego zaworu bezpieczeństwa
$\zeta =$	965,3	kg/m <sup>3</sup>	średnia gęstość wody sieciowej w warunkach obliczeniowych
$p_1 =$	0,6	MPa	dopuszczalne ciśnienie instalacji ciepłej wody użytkowej
$p_2 =$	0,0	MPa	ciśnienie zrzutowe z zaworu bezpieczeństwa
$n =$	1	-	ilość projektowanych zaworów bezpieczeństwa

Stąd:

$d_{obl} =$	1,8	mm
-------------	-----	----

WNIOSEK						
d <sub>rz</sub> =	14	mm	>	d <sub>obl</sub> =	2	mm
ZAWÓR DOBRANY PRAWIDŁOWO						

## Przeponowe naczynia wzbiorcze:

### Dane instalacji przygotowania c.w.u.

Moc grzewcza	Qsp	45 kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	Vsp	400 litrów
Max temperatura wody w podgrzewaczu	tww	60 °C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	tkw	10 °C
Rozszerzanie	n	1,7 %
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśr	pa	4,0 bar (ü
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego	po	3,8 bar (ü
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	10,0 bar (ü
Największy strumień przepływu	Vs	3,0 m3/h
Max. średnica zbiornika		1 600 mm
Max. wys. Ustawienia		3 000 mm

### 1. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
---------	-------------	-------	-------

1.1	1		<p>ciśnieniowe naczynie przeponowe z wbudowaną armaturą przepływową do instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej i podnoszenia ciśnienia. Zgodne z DIN 4807 cz. 5, DIN EN 13831, wzgl. DIN-DVGW (Reg. Nr NW 9481AT2534). Dopuszczone na podstawie dyrektywy UE o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE.</p> <p>-przepływ wody za pomocą armatury przepływowej High-Flow i dowolnego trójnika Rp 3/4</p> <p>-części mające kontakt z wodą zabezpieczone przed korozją</p> <p>-przyłącze zbiornika ze stali szlachetnej</p> <p>-membrana wg KTW-C, W 270,</p> <p>-powłoka zewnętrzna/wewnętrzna z tworzywa sztucznego wg KTW-A</p> <p>-możliwość podłączenia armatury przepływowej reflex 'flowjet'</p> <p>-typ 'DD 33' z uchwytami mocującymi</p> <p>Typ : 18</p> <p>Pojemność nominalna : 18 litrów</p> <p>Pojemność użytkowa max: : 14 litrów</p> <p>Dop. temp. pracy : 70 °C</p> <p>Dop. ciśnienie pracy : 10 bar</p> <p>Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar</p> <p>Ciśnienie wstępne ustawione: 3,8 bar</p> <p>Średnica : 280 mm</p> <p>Wysokość : 387 mm</p> <p>Waga : 4,7 kg</p> <p>Przyłącze układu : G 3/4</p> <p>Nominalne natężenie przepł.: - m3/h</p> <p>Kolor : grün</p>
1.2	1		<p>'wspornik do montażu na ścianie' z opaską i konsolą do ciśnieniowych naczyń wzbiorczych, wraz z kształtownikiem, obejmą, kołkami i śrubami. Wspornik do montażu naczyń</p>
1.3	1		<p>Armatura przepływowa 'flowjet', dla zabezpieczonego odcięcia i opróżnienia zgodnie z DIN 4807-T5 do przeponowych naczyń wzbiorczych</p>

Typ: flowjet 3/4  
Przyłącza wejście/wyjście: G 3/4 / G 3/4  
Dop. ciśn. pracy: 16 bar  
Dop. temp. pracy: 70 °C

#### 5.4.2 Instalacja centralnego ogrzewania oraz ogrzewania płaszczyznowego

W celu spełniania wymagań termicznych w projektowanym budynku projektuje się instalację centralnego ogrzewania współpracującą z systemem ogrzewania płaszczyznowego.

Zapotrzebowanie na ciepło dla projektowanego budynku na cele ogrzewania:

$$Q_g = 20,0 \text{ kW}$$
$$t_z/t_p = 75/55 \text{ °C}$$

Instalację zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami dotyczącymi ochrony cieplnej budynków, a w szczególności:

- PN-EN ISO 6946:2004. Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania, (lub normą równoważną).
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Gospodarki Przestrzennej Dz. U. Nr 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z poprawkami,

Obieg grzewczy będzie wymuszony przez pompę obiegową zabudowaną na rozdzielaczu zainstalowanym w pomieszczeniu technicznym na parterze.

Regulacja temperatury zasilania w okresie całorocznym za pomocą trójdrożnego zaworu regulacyjnego z płynną regulacją w funkcji temperatury zewnętrznej.

Pompę obiegową wyposażać w zawory odcinające, zawór zwrotny termometri oraz kanałowy czujnik zanurzeniowy.

Na powrocie z instalacji w pomieszczeniu węzła zainstalować filtr skośny oraz ręczny zawór balansowy.

Główne rozprośzenie przewodów grzewczych pokazano na rysunkach.

Lokalizacja rozdzielaczy pokazana na rysunkach.

Na podejściu do rozdzielacza ogrzewania podłogowego projektuje się zawory odcinające i odcinająco – regulacyjne z pompą.

Wszystkie pętle ogrzewania podłogowego należy układać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta systemu ogrzewania podłogowego oraz zgodnie z niniejszym projektem. W przypadku wyboru innego dostawcy systemu niż zaprojektowany ogrzewania podłogowego niż zaprojektowany należy każdorazowo instalację wodną przeliczyć.

Dla wszystkich zaprojektowanych pętli grzewcze przewidziano rozwiązanie „ślimak” jako wariant ułożenia rur. Wszystkie pętle zaprojektowano z rur PE-Xc Ø17mm dedykowanych do ogrzewania podłogowego.

Rury grzewcze należy przymocować do izolacji przy pomocy klipsów zachowując projektowane odstępy.

Każdy rozdzielacz należy wyposażać w zawory odcinające, belki rozdzielaczowe, termometry, odpowietrzenia, zawory spustowe, rotametry, mieszacz oraz zawory z nastawą wstępną. Szafki z rozdzielaczami w wersji podtynkowej. Lokalizacja regulatora do ustalenia na etapie realizacji.

W obrębie ogrzewanych pomieszczeń obiektu jako źródła ciepła projektuje się:

- stalowe, płytowe grzejniki z podłączeniem dolnym (grzejnik typu PV), z dodatkowym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną oraz głowicą termostatyczną), a na przewodzie powrotnym zawór powrotny,
- stalowe, płytowe grzejniki łazienkowe (drabinkowe), z podłączeniem dolnym. Grzejnik wyposażony dodatkowo w zawór kątowo-narożny z nastawą wstępną oraz głowicą termostatyczną), na przewodzie powrotnym zawór powrotny kątowo-narożny),

Podejścia do poszczególnych grzejników (poza ścianami żelbetowymi) wykonać w bruzdach zabudowy G-K. Bruzdy ściennie po montażu rurociągów należy wypełnić i wyprawić tynkarsko.

### 5.4.3 Instalacja ciepła technologicznego

Dla zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych zamontowanych wewnątrz budynku projektuje się układy ciepła technologicznego dwururowe z obiegiem wymuszonym pompą na zasilaniu.

Projektuje się następujące parametry pracy układu ciepła technologicznego na potrzeby wentylacji:

$$Q = 71,0 \text{ kW}$$

$$t_z/t_p = 75/55 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Dla umożliwienia regulacji wydajności projektuje się niezależne układy regulacyjne niezależne dla każdej nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

Rurociągi ciepła technologicznego projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie. Izolacja termiczna zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

### 5.4.4 Instalacja ładowania zasobnika c.w.u.

Ciepła woda użytkowa podgrzewana będzie w zasobniku o pojemności 500l. Źródłem ciepła dla zasobnika będzie kocioł na pelet.

Instalacje zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia za pomocą naczynia wzbiórczego oraz zaboru bezpieczeństwa.

## 6. WYTTCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### 6.1 Instalacja wentylacyjna

Kanały należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej: BN-70/8865-05, kształtki z blachy stalowej ocynkowanej: BN-70/8865-04,
- klasa szczelności kanałów wentylacji bytowej B (wg PN-EN 1507),
- przyłącza elementów nawiewnych oraz wywiewnych wykonać jako nasuwane z opaskami zaciskowymi,
- zawiesia kanałów zgodnie z BN-67/8865-26 (zawiesia typu A i B), podparcia wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 (dopuszczalne jest stosowanie innych zawiesz i podpór pod kanały posiadających wymagane atesty), jako

podkładki należy stosować materiał z gumy typu SpA750 lub SpA800 lub o identycznych właściwościach,

- Kanały nawiewne do centrali wentylacyjnej izolować termicznie - np. 5cm wełny mineralnej w ostonie z folii aluminiowej, kanały powietrza czerpanego i wyrzutowego prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane należy izolować 10cm wełny mineralnej w ostonie z folii aluminiowej, kanały wywiewne w budynku do centrali - nieizolowane
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako akustycznie chronione zabezpieczone przed przedostawaniem się dźwięku, po montażu kanałów wolną przestrzeń otworu wypełnić płytami z filcu i wełny mineralnej,
- elementy instalacji które nie są fabrycznie zabezpieczone przed korozją należy zabezpieczyć zgodnie z ITB 400/2010 (kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej wykonane zgodnie z BN-70/8865-04 oraz BN-70/8865-05 nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń),
- w kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne w celu umożliwienia okresowego czyszczenia,
- kolana prostokątne nawiewnej instalacji wentylacyjnej wyposażać w kierownice przepływu, elastyczne kanały powietrzne dla końcowych odcinków (np. podłączeń nawiewników) wykonać z przewodów izolowanych, max długość przewodów giętkich 1,5m,
- przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonać otwory większe o 5cm z każdej strony od wymiaru kanału,
- dla kanałów wentylacyjnych o stosunku boków przekroju większym niż 1 do 4 wykonać wewnętrzne wzmocnienia zwiększające sztywność kanałów,
- podczas montażu instalacji wentylacyjnej należy pamiętać o wykonaniu odpowiednich otworów rewizyjnych lub zamontować elementy w sposób umożliwiający łatwy demontaż fragmentów instalacji dla okresowego czyszczenia przewodów wentylacyjnych - maksymalna odległość między łatwodemontowalnymi odcinkami kanałów winna wynosić 10 m, w przypadku przewodów typu Spiro łatwy demontaż zrealizować w postaci odcinka długości 50 cm obustronnie łączonego za pomocą kołnierzy, w przypadkach, gdy demontaż instalacji jest niemożliwy montować otwory rewizyjne do których jest łatwy dostęp,

## 6.2 Instalacje grzewcze

Tablica 6.2. Materiały i wykonanie rurociągów.

Typ instalacji	Wykonanie rurociągu	Izolacja rurociągu	Uwagi
Technologia kotłowni na pellet	czarna ze szwem St3SX, lub 10BX PN6	Grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	łączenie rur przez spawanie, izolacja łączona w sposób szczelny
Rurociągi preizolowane	czarna ze szwem St3SX, lub 10BX PN6	Grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	łączenie rur przez spawanie, izolacja łączona w sposób szczelny
Centrale ogrzewanie — poza węzłem grzewczym w budynku	Rury wielowarstwo we PE-X-PE	Grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	łączenie rur w technologii zaciskowej wg wybranego producenta systemu, izolacja łączona w sposób szczelny

Ciepło technologiczne wodne	Rury wielowarstwowe PE-X-PE	Grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	łączenie rur w technologii zaciskowej wg wybranego producenta systemu, izolacja łączona w sposób szczelny
Zewnętrzna instalacja ogrzewcza	Rury wielowarstwowe PE-X-PE w płaszczu z blachy ocynkowanej	Grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami, izolacja łączona w sposób szczelny	łączenie rur w technologii zaciskowej wg wybranego producenta systemu, izolacja łączona w sposób szczelny

Instalację wody grzewczej należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- rurociągi obiegu wody grzewczej wykonać zgodnie z tabelą 6.2
- zawiesia i podpory rurociągów wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego dostawcy systemu zawiesi i podpór
- rurociąg wody grzewczej izolować wełną skalną o grubość izolacji zgodnie z DU 75 poz 690 z 2002 z poprawkami,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane wykonać w rurach ostonowych i gazoszczelnie,
- rurociągi zabezpieczone antykorozyjnie powłoką lakierniczą,
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności przegrody,
- ułożenie przewodów rozdzielczych należy wykonać ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień, w najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne w najniższych odwodnienia wyposażone w zawory odcinające ze złączka do węża (dotyczy instalacji wodnych),
- w celu odpowietrzenia oraz odwodnienia instalacji projektuje się zawory odcinające z możliwością spustu glikolu propylenowego,
- elementy instalacji, które nie są fabrycznie zabezpieczone przed korozją należy zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi ITB 400/2010,
- instalacja w wykonaniu PN6, ciśnienie próby instalacji  $p = 4,5$  bar,
- próba wodna:

Rurociąg	Nadciśnienie [bar]
Instalacje ogrzewcze	4,5

### 6.3 Instalacje wodne i kanalizacyjne

#### Materiał i montaż rurociągów

Główne rurociągi wody zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone w przestrzeni podstropowej wykonać rur systemowych wielowarstwowych PEX.

Rurociągi należy montować do stropu i ścian na systemowych zawiesiach i podporach. Odległości pomiędzy podporami przesuwными zależne są od temperatury czynnika oraz średnicy zewnętrznej przewodu oraz wytycznych COBRI INSTAL.

Rurociągi należy prowadzić wzdłuż przegród oraz pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego. Instalację wody prowadzoną w przegrodach wewnętrznych, ściankach instalacyjnych lub posadzce należy zabezpieczać rurami ochronnymi oraz otulinami termicznymi (antyroszeniowymi). Przewody wodne przy podejściach do przyborów należy prowadzić w brzdach ściennych lub ściankach instalacyjnych. Przewody wodne prowadzone w brzdach zabezpieczyć rurą



ochronną peszla. W miejscach przejścia przez przegrody budowlane przewody prowadzić w tulejach ochronnych. W miejscach tych nie może być połączeń przewodów. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura np. ogniochronną masą uszczelniającą (pęczniejącą). Przejścia rurociągów z tworzyw sztucznych przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczane za pomocą kotłnierzy ogniochronnych. Klasa odporności ogniowej kotłnierzy taka sama jak przegród budowlanych.

### **Montaż podejść pod przybory sanitarne**

Podejścia umocować w ścianie (wysokość podejść zgodnie z wytycznymi COBRTI INSTAL zeszyt 7) lub jeśli nie wskazano inaczej to wg wytycznych technologii.

Nazwa przyboru	Wysokość podejścia
Zlew	0.5 m od posadzki
Umywalka	0.5 m od posadzki
Ustęp	0.7 m od posadzki

Podłączenia realizowane będą z wykorzystaniem złączy elastycznych będących na wyposażeniu każdej baterii zgodnie z obecnymi standardami. Wszystkie podejścia wykonać w bruzdach ściennych lub w ściankach.

Przy podejściach do baterii umywalkowych, zlewozmywakowych, płuczkach ustępowych wykonać zawory kątowe Ø15 mm. Wszystkie zawory kątowe powinny być wyposażone w filtry siatkowe. Przy pisuarach zamontować spłuczkę pisuarową. Armaturę na rurociągach instalować w sposób umożliwiający jej łatwy demontaż w celach konserwacji bądź wymiany. Na odejściach do poszczególnych grup pomieszczeń należy zainstalować zawory kulowe umożliwiające odcięcie dopływu wody. Pozostałe wymagania dotyczące prowadzenia przewodów i wykonania instalacji wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt 7, Cobrti Instal 2003.

### **Wyposażenie w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych.**

Wszystkie grupy urządzeń muszą być wykonane przez jednego producenta w jednej linii stylistycznej:

- umywalki, miski ustępowe
- baterie umywalkowe, baterie zlewozmywakowe
- zlew techniczny, baterie podtynkowe

**umywalka** – ceramika, z otworem, z przelewem

**miska ustępowa** – ceramika, lejowa, wisząca, mocowana do stelażu, zbiornik zabudowany z dwustopniową kontrolą spłukiwania.

**bateria umywalkowa** – stojąca, jednouchwyłowa, z zamknięciem odpływu, gwarancja minimum 10 lat

### **UWAGI:**

Na każde pomieszczenie z umywalkami przewidzieć suszarkę do rąk, kosz na odpady. Na każdą miskę ustępową należy przewidzieć dozownik do papieru toaletowego. Na każdą umywalkę należy przewidzieć dozownik do mydła oraz lustro (w zakresie projektu wyposażenia wnętrza projektu architektury)

### **Armatura.**

Cała zastosowana armatura powinna posiadać świadectwa i atesty dopuszczenia do stosowania budownictwie i w instalacjach wody przeznaczonej do spożycia.

Armatura o średnicy do DN50 – gwintowana,  
Armaturę montować w miejscach dostępnych dla obsługi.

### **Izolacje**

Przewody c.w.u. i cyrkulacji należy zaizolować termicznie przed utratą ciepła, a wody zimnej przed podgrzewaniem się wody i roszeniem. W przypadku przewodów układanych pod tynkiem, izolacja pełni również funkcję zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi rur na skutek kontaktu z tynkiem, zaprawą itp. oraz umożliwia swobodne ruchy termiczne przewodów.

Izolację instalacji wykonać w następujący sposób:

Rurociągi wody zimnej zlokalizowane w bruzdach ściennych lub w zabudowie ścian G-K i nad sufitem podwieszanym, zaizolować otuliną z pianki polietylenowej grubości minimum 6mm, np. Tubolit DG Plus.

Rurociągi wody zimnej zlokalizowane w ściankach instalacyjnych lub prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych lub pod stropem zaizolować otuliną z pianki polietylenowej grubości minimum 13mm, np. Tubolit DG Plus.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji zlokalizowane w bruzdach ściennych lub posadzce zaizolować otuliną z pianki polietylenowej grubości minimum 9mm, np. Tubolit DG Plus.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji zlokalizowane w ściankach instalacyjnych zaizolować otuliną z pianki polietylenowej grubości minimum 13mm, np. Tubolit DG Plus.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone w strefach technicznych oraz w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym i pod stropem zaizolować otuliną z wełny mineralnej o grubości:

fi	Minimalne grubości izolacji
-	mm
16	22,0
20	22,0
25	22,0
32	33,0

Izolacja musi obejmować wszelkie elementy instalacji.

### **Próby ciśnieniowe**

Instalację po montażu, lecz przed zaizolowaniem, należy poddać kontroli w zakresie:

- użycia właściwych materiałów i armatury (wymagane atesty i aprobaty techniczne),
- prawidłowości wykonania połączeń,
- prawidłowości wykonania podparć i uchwytów montażowych.

Badania szczelności należy wykonać w przed zamknięciem bruzd i wypełnieniem otworów, przed robotami malarskimi.

Po zakończeniu prac montażowych instalację należy przepłukać z zanieczyszczeń montażowych. Płukanie przeprowadzić wodą z sieci wodociągowej, przepuszczanej przez filtr.

Baterie czepalne montować dopiero po przepłukaniu instalacji.

Po zakorkowaniu otworów instalację należy napętnić wodą wodociągową i odpowietrzyć urządzenia. Po stwierdzeniu szczelności należy przystąpić do próby podwyższonego ciśnienia równym 1,0MPa przez 2 godz. Badanie instalacji ciepłej

wody należy przeprowadzić dwukrotnie: zimną wodą i wodą ciepłą o temp 55°C. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić przy ciśnieniu wody wodociągowej w czasie 24 godz.

Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po ustabilizowaniu ciśnienia w instalacji. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Główną próbę szczelności przeprowadza wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela inwestora. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół.

Zalecenia przed wykonaniem próby szczelności:

czas i zakres testu musi zostać uzgodniony z przedstawicielem Inwestora,

pracownicy na budowie muszą zostać poinformowani o czasie i zakresie próby ciśnieniowej,

testowane instalacje rurowe muszą być czyste,

połączenia muszą zostać sprawdzone,

wszystkie urządzenia pracujące na ciśnieniu niższym niż wymagany przy próbie muszą zostać odłączone.

W raporcie z przeprowadzenia próby należy umieścić:

- ciśnienie i temperaturę płynu testowego,
- czas i wynik przeprowadzonej próby,
- dane osób przeprowadzających próbę,
- nr seryjne i klasę użytych manometrów,
- wartość ciśnienia na początku i na końcu próby,
- ewentualne próby zakończone przed czasem wraz z podaniem przyczyny przerwania próby i sposobem jej wyeliminowania,

wynik próby ciśnieniowej używając słowa zdany/niezdany

W przypadku, gdy w czasie próby instalacja nie będzie szczelna należy usunąć przyczyny i powtórzyć próbę.

### **Dezynfekcja instalacji wodnej**

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności przewody należy poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Ilość wody użytej do płukania powinna zapewnić min. 10 - krotną wymianę wody w przewodzie. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej.

Jeżeli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>.

Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać wodą wodociągową. Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody.

## **6.4 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Kanalizację sanitarną wewnętrzną należy wykonać z rur PVC / PP HT, odcinki podposadzkowe z rur PVC-U. Rurociągi łączone za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką wargową. Projektowaną instalację należy wpiąć możliwie blisko wyjścia instalacji kanalizacji sanitarnych z budynku.

### **Wymagania w zakresie montażu, rozruchu, odbioru i eksploatacji:**

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji kanalizacji sanitarnej należy sprawdzić jakość istniejących rur i w razie potrzeby oczyścić je lub wymienić.

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych zlokalizowanych w pomieszczeniach sanitarnych prowadzić w brzdach ściennych, ściankach instalacyjnych, pod stopem parteru, bądź pod posadzką. Podejścia wykonać z rur i kształtek kanalizacji PVC / PP HT. Końcówki podejść zakorkować. Wysokość podejścia wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi COBRI INSTAL.

Poziomy w budynku prowadzić z minimalnymi spadkami:

– do  $d=0,11$  m - 2 %,

– dla  $d=0,11$  m - 2 %,

Urządzenia sanitarne podłączono do instalacji kanalizacyjnej za pomocą odpowiednich zamknięć wodnych. Podejścia indywidualne i zbiorowe prowadzono z minimalnym spadkiem 1,5 - 2 %.

Miski ustępowe należy instalować stosując podkładki wygłuszające. Umywalki umieszczać na wysokości 0,75 - 0,8 m i podłączyć do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem półsyfonów.

Zlew techniczny w pomieszczeniu gospodarczym należy instalować na wysokości 0,5-0,6 m. stosując baterie ścienną umożliwiającą włożenie do zlewu wiadra. Wysokość montażowa pisuaru to 0,65 m., miski ustępowej wiszącej 0,4 m.

Minimalna odległość przewodów z PVC lub PP od przewodów ciepłych ma wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Izolację termiczną należy wykonać również wtedy, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki przewodu powyżej  $+45^{\circ}\text{C}$ .

W miejscach przejścia instalacji przez przegrody budowlane, przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych. W miejscach tych nie może być połączeń przewodów. Przestrzeń między przewodem, a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa, z którego wykonana jest rura. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Badania odbiorowe instalacji kanalizacji wewnętrznej należy wykonać zgodnie z PN-EN12056-1 do 5. Elementy podlegające zakryciu podlegają odbiorom technicznym częściowym.

Z badań i odbiorów należy sporządzić odpowiednie protokoły.

Wykonywanie robót montażowych i izolacyjnych prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz przestrzegając wytycznych producenta urządzeń. Dotyczy to także przeprowadzenia robót rozruchowych.

### **Próba szczelności instalacji kanalizacji powinna odpowiadać warunkom:**

Szczelność przewodów kanalizacji podposadzkowej prowadzonej w budynku wykonać zgodnie z wymaganiami Cobrti Instal zeszyt 9 pkt. 7.2. Przed wpięciem do istniejącej instalacji należy dokonać próby zalewowej do ostatniego kolana.

Szczelność przewodów kanalizacji grawitacyjnej prowadzonej w budynku wykonać zgodnie z wymaganiami Cobrti Instal zeszyt 12 pkt. 12.2.2.

## **7. OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI**

Mocowanie i posadowienie urządzeń wywołujących drgania (np. centrale wentylacyjne itp.) do konstrukcji budynku wykonać w sposób zabezpieczający przed powstawaniem i rozchodzeniem się drgań i hałasu w obiekcie. Przy

mocowaniu, lub posadowieniu stosować przekładki gumowe, lub wibroizolacyjne. Zabezpieczenia akustyczne wykonać wg. PN-87/B-02151/02.

## **8. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **8.1 BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA**

- Elementy konstrukcyjne obiektu przystosować do montażu elementów technologicznych układu klimatyzacyjnego.
- W miejscach przejść instalacji przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach odpowiednio większych od wymiaru rury/kanatu (min. 5cm. na stronę).
- Należy przewidzieć możliwość dojścia do wszystkich elementów regulacyjnych,
- Wszystkie ściany oraz stropy przez które jest możliwość przedostawania się hałasu należy zabezpieczyć akustycznie.
- Pod urządzenia wykonać odpowiednie konstrukcje wsporcze. Posadowienie urządzeń należy wykonać w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań i hałasu na konstrukcję budynku (wibroizolatory)
- Szachty wentylacyjne oraz przejścia instalacyjne przez przegrody stanowiące wydzielenie ogniowe wykonać jako odporne ogniowo.
- Pod urządzeniami o dużej masie wykonać ramy pozwalające na zachowanie dopuszczalnych przez konstrukcję budynku nośności stropu.

### **8.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Wykonać instalację zasilania odbiorników układów klimatyzacyjnych wod-kan w energię elektryczną.

Do central wentylacyjnych, agregatu chłodzącego, zaworów oraz elementów sterowania i automatycznej regulacji doprowadzić energię elektryczną. Moce sumaryczne zgodnie z tabelą zamieszczoną w rozdziale dot. wybranych zagadnień dot. energetyki budynku (pkt 6.1).

Podłączenia elektryczne wykonać wg wytycznych producentów.

### **8.3 UZIOM URZĄDZEŃ ZASILANYCH ELEKTRYCZNIE**

Wykonanie systemu ochrony przeciwporażeniowej systemu kanałów wentylacyjnych leży w zakresie wykonawcy branży elektrycznej.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu porażenia prądem należy wszystkie urządzenia wentylacyjne podłączyć do prawidłowo wykonanej instalacji wyrównawczej. W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zamontować szyny ochronne, do której należy podłączyć przewodami o odpowiednim przekroju kanały wentylacyjne oraz wszystkie inne metalowe elementy konstrukcyjne. System ochrony przeciwporażeniowej powinien obejmować:

- wszystkim elektrycznym urządzeniom wentylacyjnym zlokalizowanym na dachu budynku należy zapewnić ochronę odgromową, zgodnie z zapisami normy PN-EN-62305-1 oraz DTR zastosowanych urządzeń..
- wykonanie połączeń wyrównawczych,

- wykonanie instalacji dostatecznie szybkiego wyłączenia zasilania.

## 8.4 BRANŻA AKPIA

Wszystkie elementy instalacyjne wymagające zastosowania układów automatycznej regulacji, automatyki oraz sterowania (również w powiązaniu z innymi układami instalacyjnymi projektowanego budynku) należy każdorazowo wyposażać w niezbędne układy pozwalające na poprawną pracę poszczególnych urządzeń oraz instalacji.

Wszystkie układy sterowania oraz automatycznej regulacji w zakresie instalacji objętych niniejszym projektem są objęte zakresem dostaw i wykonania wraz z uruchomieniem.

Instalacje automatycznej regulacji oraz sterowania dzielą się na następujące układy:

- układy wentylacji – dedykowany system sterowania w dostawie z centralami wentylacyjnymi,
- układ ogrzewczy kaskadowego układu pomp ciepła
- układy instalacji wodnych i kanalizacyjnych,

Realizacja funkcji pracy zgodnie z załączonymi wytycznymi AKPiA:

Oznaczenie urządzenia	Opis proponowanego układu Automatycznej regulacji
Linia wentylacyjna: LNW-1	<p><b>CENTRALA WENTYLACYJNA OBSŁUGUJĄCE STREFY WĘZŁÓW SANITARNYCH</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilizacja temperatury na nawiewie w funkcji temperatury zewnętrznej, <math>T_{n_{zimna}}=+24^{\circ}\text{C}</math>, <math>T_{n_{lato}}=+</math> wynikowa<math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• Zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe centrali,</li> <li>• Sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centrali wentylacyjnej;</li> <li>• Kontrola stanu pracy;</li> <li>• Współpraca z pompą mieszającą nagrzewnicy,</li> <li>• Sterowanie pracą zaworu regulacyjnego 3D,</li> <li>• Zabezpieczenie termiczne wentylatorów,</li> <li>• Pomieszczeniowy panel sterujący,</li> <li>• Sterowanie czasowe pracą linii wentylacyjnej,</li> <li>• Zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> <li>• Praca centrali wentylacyjnej w sprzężeniu z linią wentylacyjną wyciągową LWD-T.1</li> </ul>

<b>Linia wentylacyjna:</b> LNW-2	<b>CENTRALA WENTYLACYJNA OBSŁUGUJĄCE STREFĘ KOMUNIKACJI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilizacja temperatury na nawiewie w funkcji temperatury zewnętrznej, <math>T_{n_{zima}}=+20^{\circ}\text{C}</math>, <math>T_{n_{lato}}=+</math> wynikowa<math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• Zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe centrali,</li> <li>• Sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centrali wentylacyjnej;</li> <li>• Kontrola stanu pracy;</li> <li>• Współpraca z pompą mieszającą nagrzewnicy,</li> <li>• Sterowanie pracą zaworu regulacyjnego 3D,</li> <li>• Zabezpieczenie termiczne wentylatorów,</li> <li>• Pomieszczeniowy panel sterujący,</li> <li>• Sterowanie czasowe pracą linii wentylacyjnej,</li> <li>• Zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> <li>• Praca centrali wentylacyjnej w sprzężeniu z linią wentylacyjną wyciągową LWD-T.2, LWD-T.3, LWD-S.1</li> </ul>
<b>Linia wentylacyjna:</b> LNW-3 LNW-4 LNW-5	<b>CENTRALE WENTYLACYJNE OBSŁUGUJĄCE SALE LEKCYJNE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilizacja temperatury na nawiewie w funkcji temperatury zewnętrznej, <math>T_{n_{zima}}=+20^{\circ}\text{C}</math>, <math>T_{n_{lato}}=+</math> wynikowa<math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• Zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe centrali,</li> <li>• Sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centrali wentylacyjnej;</li> <li>• Kontrola stanu pracy;</li> <li>• Współpraca z pompą mieszającą nagrzewnicy,</li> <li>• Sterowanie pracą zaworu regulacyjnego 3D,</li> <li>• Zabezpieczenie termiczne wentylatorów,</li> <li>• Pomieszczeniowy panel sterujący,</li> <li>• Sterowanie czasowe pracą linii wentylacyjnej,</li> <li>• Zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Linia wentylacyjna:</b> LNW-SS	<b>CENTRALA WENTYLACYJNA OBSŁUGUJĄCE STREFĘ KOMUNIKACJI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilizacja temperatury na nawiewie w funkcji temperatury zewnętrznej, <math>T_{n_{zima}}=+40^{\circ}\text{C}</math>, <math>T_{n_{lato}}=+</math> wynikowa<math>^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• Pomiar temperatury powietrza na kanale wyciągowym z Sali i odpowiednie wysterowanie zaworem regulacyjnym na nagrzewnicy celem dostosowania do wymaganych potrzeb grzewczych,</li> <li>• Praca centrali w funkcji utrzymania zadanej temperatury powietrza w sali sportowej,</li> <li>• Sterowanie komorą mieszania w funkcji utrzymania wymaganego stężenia CO<sub>2</sub> w Sali sportowej,</li> <li>• Współpraca z pompą mieszającą nagrzewnicy,</li> <li>• Sterowanie pracą zaworu regulacyjnego 3D,</li> <li>• Zabezpieczenie przeciwzamrozeniowe centrali,</li> <li>• Sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centrali wentylacyjnej;</li> <li>• Kontrola stanu pracy;</li> <li>• Zabezpieczenie termiczne wentylatorów,</li> <li>• Pomieszczeniowy panel sterujący,</li> <li>• Sterowanie czasowe pracą linii wentylacyjnej,</li> <li>• Zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>

<b>Linia wentylacyjna:</b> LWD-S.1 LWD-T.1 LWD- T.2 LWD- T.3	<b>LINIA WYWIEWNE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praca wentylatora w sprzężeniu z wybranymi centralami wentylacyjnymi,</li> <li>• Praca stop 0/100% (stop – konserwacja / awaria),</li> <li>• Zabezpieczenie termiczne wentylatorów,</li> <li>• Sygnalizacja stanu pracy,</li> <li>• Zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Kocioł grzewczy,</b>	
<b>Pompa obiegowa główna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa obiegowa centralnego ogrzewania</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa obiegowa ciepła technologicznego</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa obiegowa ładowania zasobnika c.w.u.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa cyrkulacyjna c.w.u.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompy mieszające nagrzewnic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy w funkcji załączenia pompy ciepła,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Grzałki elektryczne w podgrzewaczu c.w.u.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praca w okresie letnim po wyłączeniu kotła grzewczego,</li> <li>• Sygnalizacja stanu pracy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej (Pcwu):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pomp obiegowych</li> <li>• pompy wyposażone w falowniki umożliwiające nastawę żądanego punktu pracy,</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Pompa obiegowa instalacji ogrzewania podłogowego:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• sterowanie pracą pompy obiegowej w funkcji zadajnika pomieszczeniowego</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> <li>• zatrzymanie pracy po wykryciu pożaru,</li> </ul>
<b>Kabel grzewczy samoregulujący</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• utrzymanie zadanej temperatury</li> <li>• sygnalizacja stanu pracy pompy,</li> </ul>



<b>Pompa do podlewania zieleni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sygnalizacja stanu pracy,</li> <li>• zabezpieczenie termiczne pompy przed suchobiegiem,</li> <li>• testowanie pracy,</li> <li>• praca całoroczna</li> <li>• praca w sprzężeniu ze sterownikiem nawadniania,</li> <li>• autonomiczny układ sterowania,</li> </ul>
------------------------------------	---

## 9. UWAGI KOŃCOWE

- Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
- Rysunki rozpatrywać łącznie z opisem technicznym, z zestawieniami materiałów oraz pozostałymi opracowaniami branżowymi. W przypadku nieścisłości pomiędzy opracowaniami należy zgłosić się z zapytaniem do projektanta.
- Przed przystąpieniem do zamówień sprawdzić wszystkie wymiary w naturze.
- Po wykonaniu instalacji powietrznych i wodnych należy przeprowadzić ich regulację aerodynamiczną i hydrauliczną;
- Obowiązkiem wykonawcy jest spełnienie wymagań WUDT/UC/2003 i Dyrektywy 97/23/WE w zakresie wykonania wymaganych oznaczeń CE i wystawienia pisemnych deklaracji zgodności. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji umożliwiającej ocenę zgodności wykonywanych urządzeń z Dyrektywą 97/23/WE i przechowywania jej przez okres 10 lat do kontroli przez odpowiednie władze państwowe.
- Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" właściwymi dla wykonywanej instalacji oraz obowiązującymi przepisami bhp i p-poż a także zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (D. U. nr 75/02 poz. 690 z poprawkami).
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z wymaganiami dla danego typu robót wg zeszytów „Wymagania techniczne COBRTI Instal” – wg odpowiedniego zeszytu.
- Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych" z dnia 6 lutego 2003 roku.
- W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych etc.
- Zastosowane materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać wymagane przez przepisy: atesty higieniczne wydane przez Państwowy Zakład Higieny, certyfikaty Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji lub Centralny Ośrodek Badania Rozwoju Techniki Instalacyjnej Instal, deklaracje zgodności z Polską Normą, aprobaty techniczne.
- Podane nazwy handlowe materiałów budowlanych nie są wiążące można zastosować materiały o równoważnych lub niegorszych właściwościach i zgodnych ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.
- Opracowanie projektowe w formie rysunkowej oraz dokumentację projektową tj. opis, specyfikacje, przedmiary, kosztorysy oraz odpowiednie opracowania branżowe należy rozpatrywać jako całość dokumentacji projektowej.
- Wszystkie zastosowane elementy instalacji muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budynkach użyteczności publicznej.