

## OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i podstawa opracowania.	5
2.	Dane ogólne.	5
3.	Zakres opracowania.	5
4.	Instalacja wody użytkowej i kanalizacji.	5
4.1.	Założenia ogólne.	5
4.2.	Rurociągi w instalacji wody.	5
4.3.	Montaż rurociągów (rury wielowarstwowe z PE):	6
4.4.	Armatura w instalacji wody.	6
4.5.	Wodomierze.	6
4.6.	Dezynfekcja termiczna.	6
4.7.	Izolacja rurociągów.	7
4.8.	Hydranty przeciwpożarowe.	7
4.9.	Próba szczelności przewodów wody.	7
4.10.	Obliczenie zapotrzebowania wody.	8
4.11.	Obliczenie wymaganego ciśnienia wody w instalacji	9
4.12.	Instalacja kanalizacji sanitarnej.	9
4.13.	Wyznaczenie przepływu obliczeniowego ścieków sanitarnych.	10
4.14.	Skropliny	10
4.15.	Przejścia p.poż.	10
4.16.	Instalacja kanalizacji deszczowej.	10
5.	Instalacja centralnego ogrzewania	10
5.1.	Założenia i wyniki ogólne	10
5.2.	Opis instalacji ogrzewania grzejnikowego	11
5.3.	Grzejniki i armatura grzejnikowa	11
5.4.	Opis instalacji ogrzewania podłogowego w budynku	11
5.5.	Rurarz w instalacji ogrzewania podłogowego	11
5.6.	Rurarz w instalacji centralnego ogrzewania.	12
5.7.	Rozdzielacze c.o.	12
5.8.	Przejścia p.poż.	12
5.9.	Montaż rurociągów z rur wielowarstwowych HT/PE-RT	12
5.10.	Regulacja hydrauliczna instalacji.	13
5.11.	Izolacja rurociągów.	13
5.12.	Próba ciśnieniowa.	13
5.13.	Wytyczne elektryczne.	14
6.	Kotłownia	14
6.1.	Technologia kotłowni	14
6.2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	15
6.3.	Pomieszczenie kotłowni	15
6.4.	System odprowadzenia spalin	15
6.5.	Wentylacja pomieszczenia kotłowni	15
6.6.	Minimalna kubatura pomieszczenia w kotłowni gazowej	15
6.7.	Minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni	16
6.8.	Zapotrzebowanie paliwa	16
6.9.	Zabezpieczenie instalacji kotłowej	16
6.10.	Zasilanie układu zimną wodą	16
6.11.	Przewody instalacji kotłowej	16
6.12.	Izolacja przewodów instalacji kotłowej	17

6.13.	Próba ciśnieniowa .....	17
6.14.	Wytyczne automatyki sterowania kotłowni gazowej .....	18
6.15.	Wytyczne dla branż towarzyszących .....	18
7.	Wewnętrzna instalacja gazu .....	18
7.1.	Założenia techniczne .....	18
7.2.	Opis obiektu .....	18
7.3.	Instalacja gazu wewnątrz budynku .....	19
7.4.	Sprawdzenie instalacji gazowej. ....	19
7.5.	System detekcji gazu. ....	20
	• Detektor gazu. ....	20
	• Centrala detekcyjna. ....	20
	• Zawór elektromagnetyczny samozamykający. ....	20
7.6.	Wytyczne elektryczne: .....	20
7.7.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	20
7.8.	Uwagi .....	20
8.	Wentylacja mechaniczna. ....	21
8.1.	Dane wyjściowe. ....	21
8.2.	Wentylacja mechaniczna – systemy. ....	21
8.3.	Instalacje wentylacji mechanicznej. ....	21
8.3.1.	Instalacja wentylacji węzła sanitarnego – systemów SW. ....	21
8.3.2.	Instalacja wentylacji ogólnej – system NW1. ....	22
8.3.3.	Instalacja wentylacji sali – system NW2. ....	22
8.4.	Bilans powietrza. ....	23
8.5.	Wytyczne automatyki central wentylacyjnych .....	24
8.6.	Wykonanie instalacja wentylacji mechanicznej .....	25
8.7.	Wytyczne elektryczne. ....	26
9.	Instalacja klimatyzacji .....	26
9.1.	Instalacja klimatyzacji pomieszczenie serwerowni. ....	27
9.2.	Wytyczne elektryczne. ....	27
10.	Uwagi. ....	27

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA
WK-01	RZUT PARTERU. INSTALACJA WOD-KAN	1:50
WK-02	RZUT PIĘTRA 1. INSTALACJA WOD-KAN	1:50
WK-03	RZUT PIĘTRA 2. INSTALACJA WOD-KAN	1:50
WK-04	RZUT DACHU. INSTALACJA WOD-KAN	1:100
WK-05	ROZWINIĘCIE WODY	---
WK-06	PROFIL/ROZWINIĘCIE KANALIZACJI SANITRANEJ	1:100
CO-01	RZUT PARTERU. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:50
CO-02	RZUT PIĘTRA 1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:50
CO-03	RZUT PIĘTRA 2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:50
CO-04	RZUT DACHU. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	1:50
CO-05	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	---
CO-06	SCHEMAT KOTŁOWNI GAZOWEJ	---
G-01	RZUT PARTERU. INSTALACJA GAZOWA	1:50
G-02	RZUT PIĘTRA 2. INSTALACJA GAZOWA	1:50
G-03	AKSONOMETRIA INSTALACJI GAZOWEJ	---
WM-01	RZUT PARTERU. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	1:50
WM-02	RZUT PIĘTRA 1. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	1:50
WM-03	RZUT PIĘTRA 2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	1:50
WM-04	RZUT DACHU. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	1:50

## **1. Przedmiot i podstawa opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych: wody i kanalizacji, centralnego ogrzewania, kotłowni wraz z instalacją gazową oraz wentylacji mechanicznej z klimatyzacją dla przebudowy budynku zlokalizowanego przy ulicy Zamoyskiego 50 w Krakowie.

Obiekt: BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ .

Inwestor: TEATR KTO.

UL. KROWODERSKA 74, 31-158 KRAKÓW

Lokalizacja: ZAMOYSKIEGO 50 DZ 403 OBR 12 KRAKÓW

Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczno – budowlany;
- obowiązujące normy, przepisy, normatywy techniczne, katalogi urządzeń, armatury i materiałów;
- uzgodnienia międzybranżowe.

## **2. Dane ogólne.**

Projektowany budynek jest budynkiem trzy kondygnacyjnym. W obiekcie znajduje się sala teatralna wraz z pomieszczeniami pomocniczymi (sala prób, garderoba , pomieszczenia obsługi), kawiarni oraz pomieszczenia biurowe.

## **3. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje instalacje :

- projekt instalacji wody użytkowej i hydrantowej
- projekt instalacji kanalizacji sanitarnej
- projekt instalacji kanalizacji deszczowej
- projekt instalacji centralnego ogrzewania
- projekt kotłowni gazowej i instalacji gazu
- projekt instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Opis poszczególnych rozwiązań w dalszej części opracowania.

## **4. Instalacja wody użytkowej i kanalizacji.**

### **4.1. Założenia ogólne.**

Źródłem wody zimnej dla budynku będzie istniejący przyłącz wody do budynku  $\phi 63 \times 5,8$ .

Woda ciepła dostarczana będzie z podgrzewacza pojemnościowego zasilanego z kotłowni gazowej.

### **4.2. Rurociągi w instalacji wody.**

Instalację wody w obiekcie wykonać z następujących materiałów:

- Rury polietylenowe systemu zaciskanego, system zaciskowy – woda ciepła, zimna i cyrkulacyjna
- Rury ze stali ocynkowanej - instalacja wody hydrantowej

Instalację wody zimnej i hydrantowej za wodomierzem prowadzić w kanale technologicznym pod poziomem podłogi do najbliższego pionu. Pozostałą część instalacji zasilającą poszczególne urządzenia sanitarne prowadzić w warstwach posadzkowych w izolacji termicznej.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. Wykonawca ma wykonać instalację tak aby zachować kompensację naturalną, w innym przypadku konieczne będzie zastosowanie kompensatorów. Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych. Materiał dla rur osłonowych powinna cechować zbliżona twardość i gładkie krawędzie /np. PVC/. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

W przypadku prowadzenia instalacji w przegrodach budowlanych należy stosować rury osłonowe lub prowadzić w izolacji ze spienionego polietylenu. Przy prowadzeniu w bruzdach ściennych zakrywanych

siatką tynkarską rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem o krawędzie bruzd. Instalację układać niewielkimi łukami żeby umożliwić swobodną pracę termiczną.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przy przejściach przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać przejścia p.pożarowe zgodnie z wytycznymi producenta.

Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

#### **4.3. Montaż rurociągów (rury wielowarstwowe z PE):**

- Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.
- Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka
- Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.
- Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki.
- Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić.
- Na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż  $3,5 \times d$ .
- Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla  $d = 20, 26 \text{ mm}$ , 2,0 m dla  $d = 32, 40 \text{ mm}$ .
- Przewody w bruzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.

#### **4.4. Armatura w instalacji wody.**

- Na zasilaniu budynku w wodę za zestawem wodomierzowym zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy EA
- Na odejściu wody hydrantowej zamontować zawór antyskażeniowy EA
- na odejściu wody użytkowej zamontować zawór pierwszeństwa
- Na odgałęzieniach wody cyrkulacyjnej pod wybranymi przyborami sanitarnymi zamontować termostatyczne zawory regulacyjne (z funkcją przeprowadzenia dezynfekcji)

#### **4.5. Wodomierze.**

W obiekcie przewiduje się następujące opomiarowanie instalacji wody:

- Wodomierz główny zlokalizowany we wnęce za wejściem wody do budynku – wodomierz istniejący

#### **4.6. Dezynfekcja termiczna.**

Dezynfekcję należy przeprowadzać w celu wyeliminowania możliwości powstania w instalacji bakterii legionelli. Dezynfekcją należy objąć całą instalację. Do przeprowadzenia dezynfekcji konieczne jest udostępnienie wszystkich pomieszczeń, w których znajdują się zawory odcinające lub regulacyjne.

Przebieg dezynfekcji:

Dezynfekcję należy przeprowadzić w następującej kolejności:

A) Dezynfekcja kotłowni

Należy doprowadzić do podwyższenia temperatury wody we wszystkich zasobnikach do temperatury ok. 80 °C poprzez zmianę nastaw sterownika oraz zamknięcie zaworów zasilających.

B) Dezynfekcja poziomów instalacji

Dokonać poprzez zamknięcie wszystkich zaworów podpionowych i otwarcie zaworów zasilających w kotłowni.

C) Dezynfekcja pionów i pomieszczeń sanitarnych i kuchennych

Należy zamknąć na pierwszym pionie wszystkie zawory, otworzyć zawory podpionowe, zmienić nastawę na zaworze regulacyjnym na cyrkulacji. Po udostępnieniu pomieszczenia należy otworzyć zawory instalacji ciepłej wody dla tego pomieszczenia i rozpocząć dezynfekcję otwierając wszystkie zawory czterpalne zmieniając nastawę na bateriach termostatycznych na 70 °C. Następnie pełnym strumieniem wody należy przepłukać instalację ok. przez 2 min. Po skończonej próbie należy zmienić nastawę na bateriach na poprzednią.

#### 4.7. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wymagane grubości przedstawiono w tabeli poniżej).

Izolację wody ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z pianki polietylenowej. Dla przewodów prowadzonych w warstwach posadzkowych w izolacji z folią.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów wody ciepłej i cyrkulacyjnej.

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

Instalację wody zimnej zaizolować pianką polietylenową o grubości 30mm dla przewodów prowadzonych w kanale technologicznym. Piony grubością 13 mm, pozostałe przewody pianką o grubości 6mm.

#### 4.8. Hydranty przeciwpożarowe.

W celu ochrony przeciwpożarowej przewiduje się zastosowanie na każdej kondygnacji hydrantów HP25 w szafkach zgodnie z architekturą w miejscach wskazanych w części rysunkowej. Kolor szafki oraz typ hydrantu zgodnie z projektem architektury.

W skład hydrantu HP25 wchodzi:

- szafka hydrantowa uniwersalna;
- zawór hydrantowy ZH25;
- wąż tłoczny półsztywny o średnicy 25 mm i długości 30 m zgodny z normą PN-EN 694; wąż jest zakończony prądownicą hydrantową PWh-25 spełniającą wymagania PN-EN 671-1 połączoną na stałe z węzłem;
- zwijadło węża z osią wodną;
- gaśnica /wg oddzielnego zamówienia/;

Zawór hydrantowy należy montować na wysokości 1350 mm ± 100 mm liczonej od podłogi.

#### 4.9. Próba szczelności przewodów wody.

Badanie szczelności instalacji wykonać przed zakryciem bruzd, pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Próbę szczelności wykonać wodą.

Przygotowanie do próby szczelności:

- Przed przystąpieniem do próby szczelności wodą należy instalację wypłukać wodą
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub rosenie.

- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy
- badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków ani roszczenia
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji
- co najmniej 3 godziny przed i podczas wykonywania próby temperatura otoczenia powinna być taka sama (+/-3K)

#### Ciśnienie próby szczelności:

Próbę ciśnienia przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, lecz nie niższym niż 10 barów.

Wartość ciśnienia próbnego dla projektowanych instalacji wynosi 10 bar.

#### Przebieg próby szczelności - woda hydrantowa - przewody stalowe ocynkowane, połączenia gwintowane:

1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
2. obserwacja instalacji - czas trwania 30 minut

Warunkiem zakończenia badania z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach przy podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego oraz brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 2 % w ciągu trwania 30 minut próby.

#### Przebieg próby szczelności - woda pitna, ciepła i cyrkulacyjna - przewody polietylenowe, połączenia zaciskane, próba wodą zimną:

- badanie wstępne
  1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
  2. obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - czas trwania 10 minut
  3. obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - czas trwania 10 minut
  4. obserwacja instalacji - czas trwania 10 minut
  5. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
  6. obserwacja instalacji - czas trwania 30 minut

Warunkiem zakończenia badania wstępnego z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia w ciągu trwania czynności od 1 - 5, oraz brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara w ciągu trwania ostatnich 30 minut próby (6.)

- badanie główne - należy wykonać bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym

1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
2. obserwacja instalacji - czas trwania 2 godziny

Warunkiem zakończenia badania głównego z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara w ciągu trwania próby.

Instalację wody ciepłej i cyrkulacyjnej po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym - 6 bar, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60C.

Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły.

#### **4.10. Obliczenie zapotrzebowania wody.**

Wpływ normatywny wody zimnej z przyborów:

	Ilość sztuk	Wpływ normatywny qn	Σ wpływów normatywnych
Umywalka	9	0,07	0,63
Natrysk/wanna	2	0,15	0,30
Zlewozmywak	2	0,07	0,14

WC	9	0,13	1,17
Zawór ze złączką	1	0,30	0,30
pisuar	2	0,30	0,60
<b>RAZEM:</b>			3,14

woda użytkowa :  $q_s = 1,00 \text{ dm}^3/\text{s} = 3,60 \text{ m}^3/\text{h}$

woda hydrantowa :  $1 \times \text{HP25} = 2 \times 1 \text{ dm}^3/\text{s} = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$

**Obliczeniowe zapotrzebowanie wody dla całego budynku wynosi:  $Q = 7,20 \text{ m}^3/\text{h}$**

#### 4.11. Obliczenie wymaganego ciśnienia wody w instalacji

Określenie wymaganego ciśnienia wody dla instalacji wody użytkowej.

WYMAGANE CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE DLA INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ

- Wysokość najwyższego położonego przyboru - 210,65 m.n.p.m.+ 8,20m = 218,85m
- Niezbędne ciśnienie wylotowe - 10 m
- Suma strat w instalacji - 6 m
- Strata na wodomierzu głównym - 3 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym EA - 2,0 m
- na zaworze VV - 2,0 m

Łącznie 241,85 m .

Wymagane ciśnienie dla zaopatrzenia budynku w wodę wynosi 0,30 MPa

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić ciśnienie panujące w miejskiej sieci wodociągowej. W przypadku gdy ciśnienie nie będzie wystarczające dobrać zestaw hydroforowy.

Określenie wymaganego ciśnienia wody dla instalacji wody hydrantowej.

WYMAGANE CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE DLA INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ

- Wysokość najwyższego położonego przyboru - 210,65 m.n.p.m.+ 8,55m = 219m
- Niezbędne ciśnienie wylotowe - 20 m
- Suma strat w instalacji - 4 m
- Strata na wodomierzu głównym - 3 m
- Strata na zaworze antyskażeniowym EA - 2,0 m
- na zaworze EA - 2,0 m

Łącznie 250 m .

Wymagane ciśnienie dla zaopatrzenia budynku w wodę wynosi 0,38 MPa

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić ciśnienie panujące w miejskiej sieci wodociągowej. W przypadku gdy ciśnienie nie będzie wystarczające dobrać zestaw hydroforowy.

#### 4.12. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzone będą do kanalizacji zewnętrznej istniejącym przyłączem po jego częściowej przebudowie. Z uwagi na lokalizację obecnej studni przyłączeniowej wewnątrz projektowanego budynku, należy skrócić istniejące przyłącze kanalizacji wraz z montażem nowej studni (wg. odrębnego opracowania). Na podstawie dostępnych materiałów - mapy do celów projektowych ustalono orientacyjną rzędną posadowienia istniejącego przyłącza. Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić rzędne istniejącej studni oraz ustalić czy grawitacyjne odprowadzenie ścieków w zaproponowany sposób jest możliwe. W przypadku posadowienia przyłącza kanalizacji powyżej zakładanej rzędnej wyjścia z budynku należy wykonać korektę trasy i rzędnych prowadzenia kanalizacji w budynku.

Instalację kanalizacji projektuje się z przewodów i kształtek kanalizacji niskosumowej polipropilenowych. Kanalizację podposadzkową wykonać z przewodów PE-HD. Kanalizację podposadzkową prowadzić poniżej projektowanej płyty i fundamentów.

Poziomy kanalizacyjne prowadzić ze spadkiem minimalnym 1,0% dla średnicy 200; 1,5% dla średnicy 160 i 2% dla średnicy 110. Poziomy wykonać jako kanalizacja podposadzkowa. Piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach instalacyjnych, a u góry wyprowadzić nad dach zakończając rurami wywiewnymi.



Piony u dołu należy wyposażyć w zamykane rewizje. Przejścia przez ściany fundamentowe należy wykonać w rurach ochronnych stalowych. W miejscach wykonania odsadzek kanalizacyjnych zamontować rewizje. Na poziomych odcinkach oraz przed wyjściem kanalizacji z budynku zamontować rewizję podłogową.

Trasy prowadzenia przewodów kanalizacji sanitarnej i pionów przedstawiono na rysunkach załączonych do opracowania.

#### 4.13. Wyznaczenie przepływu obliczeniowego ścieków sanitarnych.

Sekundowy przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo – gospodarczej został wyznaczony w oparciu o wytyczne Polskiej Normy PN-92/B-01707.

Równoważnik odpływu:

Wc	$9 \times 2,5 = 22,5$
Umywalka	$9 \times 0,5 = 4,5$
pisuar	$2 \times 0,5 = 1,0$
kratka	$2 \times 1,0 = 2$
Zlewozmywak	$2 \times 1,0 = 2$
natrysk/wanna	$2 \times 1,0 = 2$
SUMA AWs:	34

Odpływ charakterystyczny K [dm<sup>3</sup>/s]: 0,5.

PRZEPŁYW OBLICZENIOWY  $q_s = 0,5 \times \sqrt{34} = 2,90 \text{ dm}^3/\text{s}$

#### 4.14. Skropliny

Od klimakonwektorów podłączyć należy instalację skroplin. Przed każdym urządzeniem zamontować pompkę skroplin. Dopuszcza się rezygnację z pompki skroplin pod warunkiem sprawdzenia możliwości podłączenia odpływu z klimakonwektora i włączenia go do kanalizacji w sposób grawitacyjny. Instalację wykonać z przewodów klejonych PVC32, włączyć do najbliższych pionów lub poziomów kanalizacyjnych poprzez syfon z wodnym i mechanicznym zamknięciem przeciwapachowym.

#### 4.15. Przejścia p.poż.

Przy przejściu wszystkich przewodów wody i kanalizacji przez wszystkie strefy oddzielenia przeciwpożarowego wykonać zabezpieczenia p.pożarowe zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 4.16. Instalacja kanalizacji deszczowej.

Odwodnienie dachu budynku zaprojektowano w układzie grawitacyjnym. Dobór i rozmieszczenie wpustów dachowych wg projektu architektury. Wewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej wykonać z przewodów i kształtek PE-HD. Kanalizację zaizolować akustycznie. Poziomą kanalizację deszczową prowadzić w gruncie pod budynkiem. Całość wód deszczowych odprowadzić istniejącym przyłączem kanalizacyjnym do sieci. Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić rzędną dna studni przyłączeniowej. W przypadku rozbieżności z rzędną na mapie należy sprawdzić możliwość grawitacyjnego odprowadzenia ścieków według projektu i w razie konieczności zaproponować rozwiązanie zamienne umożliwiające odpływ grawitacyjny do sieci.

### 5. Instalacja centralnego ogrzewania

#### 5.1. Założenia i wyniki ogólne

Zadaniem instalacji centralnego ogrzewania jest pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane. Zapotrzebowanie ciepła na pokrycie strat ciepła przez przegrody budowlane dla budynku wyliczono na podstawie norm PN-EN-12831:2006, PN-EN ISO 6946.

»	kubatura pomieszczeń ogrzewanych wynosi	3970 m <sup>3</sup>
»	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych wynosi	1257 m <sup>2</sup>
»	wskaźnik cieplny budynku	39,7 W/m <sup>2</sup>

Do obliczeń założono:

- α) rodzaj ogrzewania: wodne pompowe , grzejniki
- β) obliczeniowa temperatura wody grzewczej: 70/50°C
- χ) strefa klimatyczna III

Temperatury wewnątrz pomieszczeń przyjęto następująco:

» klatka schodowa	16°C
» łazienki	24°C
» pozostałe pomieszczenia	20°C
» Temperatura powietrza zewnętrznego:	-20°C

## 5.2. Opis instalacji ogrzewania grzejnikowego

W budynku projektuje się instalacje grzejnikową oraz podłogową. W budynku ogrzewanie podłogowe pracować będzie na parametrach 45/35°C.

Instalację c.o. do grzejników projektuje się w systemie rur HT/PE-RT z wkładką aluminiową. Do łączenia rur oraz wykonywania podejść stosować należy kształtki i złączki zgodne z systemem.

W celu zabezpieczenia przed wzrostem ciśnienia w instalacji c.o. zaprojektowano naczynie wzbiorcze o pojemności 250 litrów, natomiast dodatkowo dla ciepłej wody użytkowej zaprojektowano naczynie wzbiorcze o pojemności 18 litrów.

Rury mocować zgodnie z wytycznymi określonymi przez producenta systemu oraz prowadzić je ze spadkiem w kierunku grzejników. Wszystkie przejścia przez elementy konstrukcyjne wykonać w rurach ochronnych szczelnych.

## 5.3. Grzejniki i armatura grzejnikowa

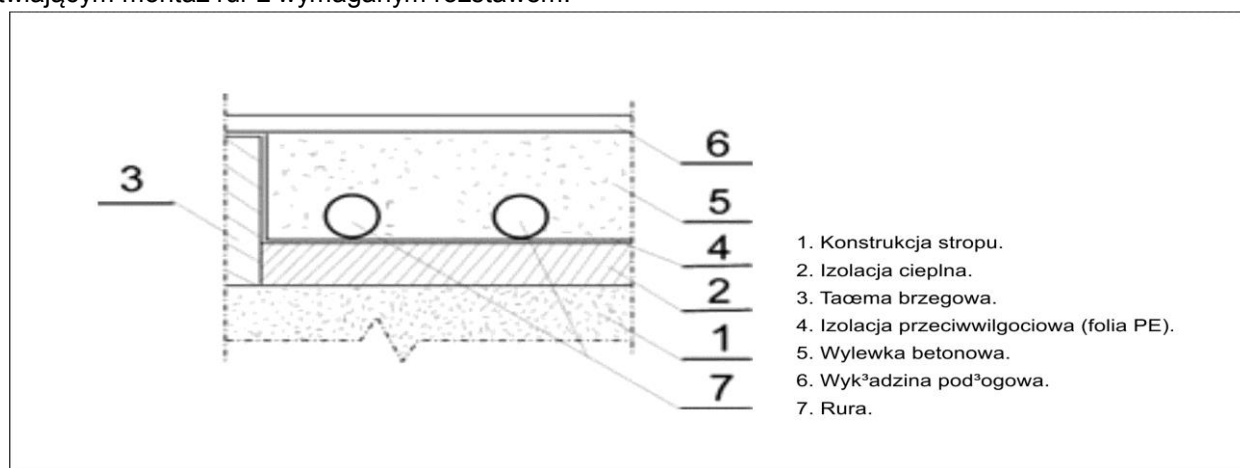
W budynku zaprojektowano grzejniki płytowe dolnozasilane a w pomieszczeniach sanitarnych grzejniki drabinkowe. Na przyłączy grzejnika dolnozasilanego należy zamontować zawór regulacyjny. Grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne.

Przewody rozprowadzające do grzejników prowadzone są w posadzkach. Odpowietrzenie instalacji odbywa się automatycznie przez odpowietrzniki umieszczone na rozdzielaczach oraz przez odpowietrzniki w grzejnikach. Prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania oraz sposób rozmieszczenia grzejników w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

## 5.4. Opis instalacji ogrzewania podłogowego w budynku

Ogrzewanie podłogowe jest systemem grzewczym w którym przeważająca ilość ciepła oddawana jest na drodze promieniowania. Strumień cieplny przewodzony jest przez rurę, a następnie przez warstwę betonu stanowiącą płytę grzejną oraz wykładzinę podłogową i oddawana do otoczenia.

W przypadku grzejnika podłogowego układanego metodą mokrą jastrych stanowi tzw. płytę pływającą czyli ma możliwość swobodnych wydłużeń termicznych we wszystkich kierunkach. Od stropu oddzielony jest warstwą izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej, od ścian budynku taśmą brzegową. Jako izolację cieplną należy zastosować styropian o grubości 3cm z naklejoną folią PE oraz nadrukiem ułatwiającym montaż rur z wymagany rozstawem.



## 5.5. Rurarz w instalacji ogrzewania podłogowego

Do ogrzewania podłogowego zastosowano rury wielowarstwowe. Instalację zasilającą poszczególne obiegi wykonać należy z w/w przewodów o średnicach zgodnych z rzutem instalacji. Pętle ogrzewania podłogowego wykonać z przewodów o średnicy  $\phi 16 \times 2$  dla wybranych pomieszczeń. Rury układać z rozstawem zgodnym z dokumentacją projektową. Rury mocować za pomocą spinek wbijanych

w styropian. Średnia odległość mocowania spinek wynosi 0,75m. Rury układać w węzownicę spiralną bądź meandrową. W miejscach przejść przez szczeliny dylatacyjne na rury należy nałożyć rurę osłonową peschel na długości 50cm.

#### **5.6. Rurarz w instalacji centralnego ogrzewania.**

Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania przewidziano z przewodów:

- rury stalowe czarne łączone przez spawanie - instalacja w kotłowni
- rury systemu HT/PE-RT łączone w systemie zaciskowym- instalacja od pionów do grzejników.

Przewody zasilające grzejniki prowadzone będą w posadzkach i bruzdach ściennych w izolacji termicznej. Szczegółowy sposób prowadzenia instalacji, oraz wymiary poszczególnych odcinków instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Przewody mocować przy pomocy obejm z wkładkami gumowymi do podłoża. Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej. Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych. Materiał dla rur osłonowych powinna cechować zbliżona twardość i gładkie krawędzie /np. PVC/. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym. Przy przejściu przez przegrody oddzielenia p.poż wykonać przejście p.poż zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **5.7. Rozdzielacze c.o.**

Instalacja ogrzewania podłogowego jest zaprojektowane w systemie rozdzielaczowym. Zaprojektowano rozdzielacze z przepływomierzmi. Rozdzielacze montować w szafkach podtynkowych. Dodatkowo rozdzielacz wyposażać w automatyczny zawór odpowietrzający i spustowy. Przed rozdzielaczem zamontować zawór równoważący na zasilaniu i odcinający na powrocie. Należy zapewnić stały dostęp do szafek rozdzielaczowych.

#### **5.8. Przejścia p.poż.**

- rury niepalne - instalacja wykonana z rur stalowych:  
przejście p. pożarowe rur stalowych przez ścianę wykonać z zaprawy ogniochronnej Promastop MG III pokrytej obustronnie masą ogniochronną Promastop Coating o grubości 2mm. Rurę na długości 400mm z każdej strony przejścia oraz wewnątrz przejścia należy również pokryć masą o grubości 2mm.
- rury palne - instalacja wykonana z tworzywa  
przejścia p.pożarowe rur palnych wykonać z kołnierzy Promastop UniCollar. Przy przejściach rur przez ścianę kołnierz montować z obu stron przegrody, mocując go do przegrody stalowymi kołkami. Przed montażem kołnierza szczelina między rurą a ścianą powinna być wypełniona zaprawą. W przypadku przejścia przez strop kołnierz montować tylko z jednej strony - od dołu analogicznie jak dla przejścia przez ścianę.  
Montaż przejść przeciwpożarowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

#### **5.9. Montaż rurociągów z rur wielowarstwowych HT/PE-RT.**

- Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.
- Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka
- Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.
- Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki .
- Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić.
- Na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spękań lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż 3,5 x d.

- Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla  $d = 20, 26 \text{ mm}$ , 2,0 m dla  $d = 32, 40 \text{ mm}$ .
- Przewody w brzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.

#### 5.10. Regulacja hydrauliczna instalacji.

W kotłowni na rozdzielaczu przy wyjściu na każdy obieg grzewczy zastosowano zawór równoważący Herz Stromax 4017-M na powrocie. Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem wykonawczym i przedstawić protokół z regulacji.

#### 5.11. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji grzania należy zaizolować cieplnie izolacją o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Minimalna grubość izolacji została przedstawiona w tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1</sup> )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2</sup> )	50 % wymagań z poz. 1-4
6	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2</sup> )	100 % wymagań z poz. 1-4

#### 5.12. Próba ciśnieniowa.

Badanie szczelności instalacji wykonać przed zakryciem brzd, pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Próbę szczelności wykonać wodą.

##### Przygotowanie do próby szczelności:

- Przed przystąpieniem do próby szczelności wodą należy instalację wypłukać wodą
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub rosenie.
- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy
- badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków ani rosenia
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji
- co najmniej 3 godziny przed i podczas wykonywania próby temperatura otoczenia powinna być taka sama (+3K)

##### Ciśnienie próby szczelności:

Próbie ciśnienia przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, lecz nie niższym niż 10 barów.

Wartość ciśnienia próbnego dla projektowanych instalacji wynosi 10 bar.

Przebieg próby szczelności - przewody stalowe w kotłowni, połączenia gwintowane i kołnierzowe:

1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
2. obserwacja instalacji - czas trwania 30 minut

Warunkiem zakończenia badania z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia szczególnie na połączeniach przy podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego oraz brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 2 % w ciągu trwania 30 minut próby.

Przebieg próby szczelności - przewody polietylenowe, połączenia zaciskane, próba wodą zimną:

- badanie wstępne
  1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
  2. obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - czas trwania 10 minut
  3. obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego - czas trwania 10 minut
  4. obserwacja instalacji - czas trwania 10 minut
  5. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
  6. obserwacja instalacji - czas trwania 30 minut

Warunkiem zakończenia badania wstępnego z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia w ciągu trwania czynności od 1 - 5, oraz brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bara w ciągu trwania ostatnich 30 minut próby (6.)

- badanie główne - należy wykonać bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym
  1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
  2. obserwacja instalacji - czas trwania 2 godzinyWarunkiem zakończenia badania głównego z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszczenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bara w ciągu trwania próby.

Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokoły.

**5.13. Wytyczne elektryczne.**

Dla zasilania urządzeń należy doprowadzić zasilanie elektryczne zgodne z wytycznymi producentów:

Rodzaj odbiornika	Parametry zasilania	Pobór mocy elektrycznej	Ilość
Kocioł kondensacyjny gazowy moc 65kW	230V/50		1 szt.
Kocioł kondensacyjny gazowy moc 45kW	230V/50		1 szt.
Kurtyny powietrzne - elektryczne	400V/50	15 kW	2 szt

## 6. Kotłownia

### 6.1. Technologia kotłowni

Głównym źródłem ciepła będzie projektowana kaskada kotłów kondensacyjnych gazowych o łącznej mocy 110kW ze zbiornikiem 500 litrów na potrzeby c.w.u. W kotłowni zaprojektowano rozdzielacz wody grzewczej, 4-ro – obiegowy. Parametry pracy: 70/50°C przy temperaturze powietrza zewnętrznego  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ . Medium: woda. Kocioł gazowy zlokalizowany jest w pomieszczeniu kotłowni na 2 piętrze. Zabezpieczeniem układu zamkniętego grzewczego będzie naczynie rozszerzalnościowe o pojemności

250 litrów. Woda w instalacji c.o. będzie uzdatniona w projektowanej stacji zlokalizowanej w pomieszczeniu gospodarczym. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w zasobniku o pojemności 500 litrów. Zabezpieczeniem układu c.w.u. będzie zespół bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa 10 bar, oraz naczynie wzbiornicze o pojemności 18 litrów z szybkozłączką odcinającą ¾".

## **6.2. Zapotrzebowanie na moc cieplną**

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby obiegu grzejnikowego wynosi 13,6 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania podłogowego wynosi 20,3 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby zasilania central wentylacyjnych wynosi 70,4 kW

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u. wynosi 65 kW

## **6.3. Pomieszczenie kotłowni**

Pomieszczenie kotłowni powinno spełniać wymagania normy PN-B-02431-1:1999 „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania”.

Drzwi wejściowe do kotłowni powinny być ognioodporne klasy 0,5 odporności ogniowej bez żadnych zamknięć od strony wewnętrznej. Ogniotrwała powinna być też posadzka oraz strop nad kotłownią. Posadzka w kotłowni powinna być wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymała na nagłe zmiany temperatury oraz na uderzenia. Podłogę należy wykonywać ze spadkiem w kierunku kratki kanalizacyjnej. Kotłownia posiada oświetlenie sztuczne. Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w gniazda elektryczne 220/50 Hz. W kotłowni zaprojektowano zlew oraz wodociągowy zawór czerpakny ze złączką do węża. Przed zaworem czerpaknym instalacji wodociągowej przeznaczonej do napełniania kotłów wymagane jest umieszczenie zaworu zwrotnego. Nie wolno bezpośrednio łączyć instalacji wodociągowej z instalacją centralnego ogrzewania. W posadzce pomieszczenia kotłowni powinien znajdować się wpust podłogowy.

Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym, przy przejściach przez przegrody kotłowni materiał ten powinien mieć odporność ogniową EI60. Do tego celu przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać przejścia p.poż zgodnie z wytycznymi producenta.

Nawiew powietrza realizowany będzie przez kanał o wymiarach 20cmx30cm dla kotłowni gazowej. Kanały nawiewne zamontować 30cm nad podłogą. Wywiew realizowany będzie przez projektowany kanał wentylacyjny o powierzchni 300cm<sup>2</sup>. Przewody wentylacyjne w kotłowni powinny mieć ognioodporność ścianek minimum 60 minut. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Doprowadzenie wody zimnej do kotła odbywać się będzie z wewnętrznej instalacji wodociągowej, poprzez projektowaną stację uzdatniania wody, nie posiadającej trwałego połączenia z instalacją centralnego ogrzewania. Ewentualne odprowadzenie wody spustowej kratką ściekową usytuowaną zgodnie z projektem kotłowni. Napełnianie oraz uzupełnianie zładu powinno się odbywać wodą pobieraną z filtra wody i przepuszczonej przez stację uzdatniania wody.

## **6.4. System odprowadzenia spalin.**

Odprowadzenie spalin z kotłów na paliwo gazowe zaprojektowano dwoma osobnymi przewodami spalinowo-powietrznym o średnicy 100/150.

## **6.5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni**

Wentylacja nawiewna:

Nawiew w kotłowni realizowany będzie kanałem o przekroju 20cmx30cm zakończony kratką.

Wentylacja wywiewna:

Z pomieszczenia kotłowni wyprowadzona jest wentylacja grawitacyjna kanałem o powierzchni 300cm<sup>2</sup>.

## **6.6. Minimalna kubatura pomieszczenia w kotłowni gazowej**

Maksymalne obciążenie cieplne kubatury pomieszczenia wynosi 4,65 [kW/m<sup>3</sup>]

$$V_{\min} = Q_k / 4,65$$

gdzie:

$Q_k$  = moc grzewcza projektowanej kotłowni

$Q_k = 110 \text{ kW}$

$V_{\min} = 12,90 \text{ [m}^3\text{]}$

Przy rzeczywistej kubaturze kotłowni wynoszącej  $29,70 \text{ [m}^3\text{]}$  warunek jest spełniony.

#### **6.7. Minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni**

Minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni gazowej wg PN-B- 02431-1 wynosi 2,5 m, warunek ten jest spełniony ponieważ wysokość kotłowni w budynku wynosi 2,74 m.

#### **6.8. Zapotrzebowanie paliwa**

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie paliwa

Godzinowe zapotrzebowanie gazu przy docelowym obciążeniu kaskady kotłów określono z zależności:

Godzinowe zużycie gazu:

$$Q_h = \frac{Q \cdot 3600}{W_d \cdot \eta} [\text{m}^3 / \text{h}]$$

gdzie:

$Q = 110 \text{ kW}$

$W_d$  – wartość opałowa gazu =  $35000 \text{ [kJ/Nm}^3\text{]}$

$\eta_k$  – sprawność kotłowni = 98%

$Q_h = 11,55 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$

#### **6.9. Zabezpieczenie instalacji kotłowej**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury zostanie zrealizowane przez zastosowanie grupy armatury zabezpieczającej kotły składająca się z kołpakowego zaworu odcinającego i dodatkowego ogranicznika maks. ciśnienia, zaworu bezpieczeństwa G  $\frac{1}{2}$  ", mufa z tuleją  $\frac{1}{2}$  " do termometru, mufa rezerwowa  $\frac{1}{2}$  ", podłączenie manometru próbnego oraz zaworu odcinającego manometr. W zakres dostawy wchodzi czujnik minimalnego ciśnienia (jako alternatywa dla zabezpieczenia przed brakiem wody).

#### **6.10. Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie wodą nowoprojektowanej instalacji grzewczej z istniejącej instalacji wodociągowej. Połączenie instalacji wodnej z instalacją kotłową należy wykonać rurą stalową, a następnie za pomocą węża elastycznego poprzecz stację uzdatniania wody. Po napełnieniu instalacji kotłowej wąż należy odłączyć. Na odpięciu zimnej wody do instalacji kotłowej należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA oraz filtr siatkowy. Napełnianie oraz uzupełnianie zładu przewiduje się wodą z istniejącej instalacji po uzdatnieniu. W celu pełnej automatyzacji napełniania instalacji na przewodzie zasilającym projektuje się zawór DN20. Dodatkowo instalację uzupełniania należy zaopatrzyć w wodomierz

#### **6.11. Przewody instalacji kotłowej**

Instalację kotłową projektuje się z rur stalowych wg PN– 79/H 74244. Instalacje należy łączyć za pomocą spawania lub gwintowania. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym o odporności ogniowej 60 minut, nie powodującym korozji i umożliwiającym swobodne przesuwanie się przewodu. W rurze ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych (ściany, stropy) za pomocą typowych uchwytych dopasowanych do elementów konstrukcyjnych.

### 6.12. Izolacja przewodów instalacji kotłowej

Po próbie ciśnieniowej na zimno przewody izolować izolacją o grubości odpowiedniej do średnicy przewodu wg wytycznych polskich norm. Każdy z przewodów należy izolować rozdzielnie. Na izolacji na przewodach w kotłowni należy oznaczyć kierunki przepływów czynnika grzewczego. Całość rurociągów instalacji chłodu należy zaizolować izolacją kauczukową o współczynniku przewodzenia ciepła  $0,0035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$  o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Minimalna grubość izolacji została przedstawiona w tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

### 6.13. Próba ciśnieniowa.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Próbę szczelności wykonać wodą.

#### Przygotowanie do próby szczelności:

- Przed przystąpieniem do próby szczelności wodą należy instalację wypłukać wodą
- po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki lub roszenie.
- do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy
- badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków ani roszenia
- po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji
- co najmniej 3 godziny przed i podczas wykonywania próby temperatura otoczenia powinna być taka sama ( $\pm 3\text{K}$ )

#### Ciśnienie próby szczelności:

Próbie ciśnienia przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym 1,5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, lecz nie niższym niż 10 barów.

Wartość ciśnienia próbnego dla projektowanych instalacji wynosi 10 bar.

#### Przebieg próby szczelności - przewody stalowe w kotłowni, połączenia gwintowane i kołnierzowe:

1. podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego
2. obserwacja instalacji - czas trwania 30 minut

Warunkiem zakończenia badania z wynikiem pozytywnym jest brak przecieków i roszenia szczególnie na połączeniach przy podniesieniu ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego oraz brak przecieków i roszenia oraz spadek ciśnienia nie większy niż 2 % w ciągu trwania 30 minut próby.



Po próbie ciśnieniowej zimną wodą, przeprowadzeniu kontroli zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów, sprawdzeniu czy instalacja jest prawidłowo odpowietrzona oraz sprawdzeniu prawidłowego działania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem maksymalnych wartości ciśnienia i temperatury można przystąpić do badania szczelności instalacji na gorąco przy ciśnieniu roboczym. Próbę szczelności na gorąco należy przeprowadzać po dokonaniu rozruchu kotłowni, który powinien trwać 72 godziny. Po przeprowadzeniu prób należy sporządzić protokoły zawierający wyniki badań.

#### 6.14. Wytyczne automatyki sterowania kotłowni gazowej

Automatykę dobrano opierając się o wytyczne producenta kaskadowej kotłowni gazowej. Zastosowane rozwiązanie pozwala na sterowanie pracą kotła, pomp oraz trójdrogowych zaworów mieszających. Automatykę kotłowni projektuje się w pomieszczeniu kotłowni. Zaprojektowano automatykę pozwalającą sterować i regulować pogodowo do 3 obiegów grzewczych + 1 obieg c.w.u. Dodatkowo zaprojektowano czujnik c.w.u. umożliwiający regulację z priorytetem temperatury oraz programowanie wytwarzania ciepłej wody w podgrzewaczu c.w.u.

#### 6.15. Wytyczne dla branż towarzyszących

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować szczególną ostrożność w rejonach potencjalnych kolizji z instalacjami elektrycznymi i wodno-kanalizacyjnymi.

Wszelkie zaistniałe kolizje należy uzgodnić z nadzorem budowlanym Inwestora i w razie potrzeby uzyskać opinię autora projektu.

Wykonawstwo należy polecić firmie posiadającej niezbędne kwalifikacje i uprawnienia gwarantujące poprawne wykonanie prac i prawidłową eksploatację.

- a) Należy wykonać instalację elektryczną dla potrzeb technologicznych i oświetleniowych kotłowni.
- b) Instalacje powinny być wykonane w sposób umożliwiający awaryjne odcięcie zasilania prądu.
- Przewody instalacji elektrycznej powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej.
- Elementy metalowe instalacji należy koniecznie uziemić; dotyczy to urządzeń, kotłowni i rurociągów.

#### UWAGA!

**Wszelkie prace związane z montażem kotłowni i instalacji elektrycznej należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie posiadającej niezbędne uprawnienia.**

### 7. Wewnętrzna instalacja gazu

#### 7.1. Założenia techniczne

Rodzaj gazu : gaz ziemny – PN-C-04753 - symbol E  
 Wartość opałowa: 35 MJ/m<sup>3</sup>  
 Cel wykorzystania paliwa gazowego:  
 ogrzewanie, przygotowanie c.w.u., wentylacja,  
 Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu dla kotłowni w budynku wynosi: 11 m<sup>3</sup>/h.

RODZAJ URZĄDZENIA	ILOŚĆ	MOC; kW	ZAPOTRZEBOWANIE GAZU; m <sup>3</sup> /h
Kocioł kondensacyjny 65kW	1	65	6,6
Kocioł kondensacyjny 45kW	1	45	4,4

#### 7.2. Opis obiektu

Gaz do budynku będzie dostarczany do kotłowni gazowej o mocy 110kW zlokalizowanej w kotłowni na 2 piętrze budynku. Kotły gazowe przygotowują wodę na cele centralnego ogrzewania, c.t oraz

c.w.u. Jest to budynek nie podpiwniczony. Na elewacji budynku zaprojektowano szafkę z gazomierzem oraz osobną z zaworem elektromagnetycznym.

### **7.3. Instalacja gazu wewnątrz budynku**

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej w budynku w całości należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, walcowanych na gorąco. Instalację można wykonać także z rur miedzianych wg ENV/133/22 łączonych na lut twardy. Rury muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i opinie, dopuszczające je o stosowaniu przy wykonywaniu instalacji gazowych. Połączenia rur wykonać metodą skręcania lub spawania gazowego. W miejscach zmiany kierunku tras przewodów i na odgałęzieniach stosować fabryczne kolana, trójniki i kształtki przejściowe. Połączenia z armatura i urządzeniami wykonać poprzez kształtki z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0.1 mm oraz odpowiednie pasty nakładane na gwint zewnętrzny.

Do mocowania rur stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych z przekładkami tłumiącymi drgania. Uchwyty mocujące powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Uchwyty mocujące rozmieścić w odległościach wynoszących: 1,5 m - dla średnic 15 – 20 mm oraz 2,0 m – dla średnic 25 – 32 mm. Przed kotłem gazowym zamontować, posiadający znak bezpieczeństwa, kurek gazowy sztywno z mocowany do ściany. Za kurkiem gazowym, a przed kotłem zaleca się zamontować filtr siatkowy gazowy. Przewody gazowe prowadzić o wierzchu ścian w odległości 2 cm od tynków. Przy zbliżeniach do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemnie wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod – kan, c.o. i elektrycznych; 60 cm od urządzeń iskrzących, przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone o co najmniej 2 cm, przewody z rur miedzianych nie mogą być prowadzone w bruzdach osłoniętych, lecz bez względu na rodzaj i funkcje pomieszczenia tylko na powierzchni ścian,
- Przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy należy prowadzić je w rurach ochronnych wypełnionych trwale elastycznym kitem, w obszarze których nie wolno łączyć rur,
- Nie należy prowadzić przewodów przez kanały: wentylacyjne dymowe i spalinowe.

Układ projektowanej instalacji pokazano w części rysunkowej opracowania.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych niepalnych, uszczelnionych kitem trwale plastycznym.

### **7.4. Sprawdzenie instalacji gazowej.**

Instalacja gazowa przed oddaniem jej do użytku będzie sprawdzona przez Wykonawcę w obecności Dostawcy gazu. Po sprawdzeniu instalacji gazu zostanie spisany protokół, stanowiący podstawę do podłączenia instalacji do sieci zewnętrznej.

Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Sprawdzenie instalacji gazowej polega na :

a/. kontroli zgodności wykonania i projektu, polegającej na sprawdzeniu, czy instalację wykonano zgodnie z uzgodnionym wcześniej przez dostawcę gazu projektem,

b/. kontroli jakości wykonania, polegającej na sprawdzeniu jakości zastosowanych materiałów oraz zgodności wykonania z obowiązującymi normatywami,

c/. kontroli szczelności instalacji i odbiorników gazu, którą przeprowadza się sprężonym powietrzem, o ciśnieniu 100 kPa z zastosowaniem manometru tarczowego /przez czas około 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia/. Instalację uważa się za szczelną, gdy nie wykazuje spadku ciśnienia. Jeżeli wynik próby jest ujemny, wykonawca powinien odnaleźć miejsce nieszczelne, używając do tego celu specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo.

Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności. Po tym terminie próbę należy przeprowadzić na nowo.

Wykonana instalacja gazowa podlegała będzie okresowej kontroli szczelności, którą należy wykonać przynajmniej jeden raz w roku.

#### **7.5. System detekcji gazu.**

Pomieszczenie w której zamontowany będą kotły gazowe wyposażać należy w system detekcji gazu złożony z następujących elementów:

- |   |          |
|---|----------|
| - czujnik   | 2 sztuki |
| - centrala z podtrzymaniem akumulatorowym                     | 1 sztuka |
| - sygnalizator optyczno – akustyczny                          | 1 sztuka |
| - zawór elektromagnetyczny (w szafce zewnętrznej na elewacji) | 1 sztuka |

- **Detektor gazu.**

Zastosować detektor do wykrywania gazów lżejszych od powietrza. Detektor należy zamontować na ścianie lub na suficie, nie niżej niż 30 cm od sufitu, możliwie daleko od otworów okiennych i wentylacyjnych. Unikać należy miejsc nasłonecznionych, narażonych na działanie silnych pól elektromagnetycznych, pary wodnej, wody, zapylenia. Detektor należy montować w pozycji pionowej, komorą eksplozymetryczną w dół. Skuteczny promień monitoringu wynosi około 5m w każdym kierunku licząc od miejsca posadowienia detektora.

- **Centrala detekcyjna.**

Do jednostki podpinany jest detektor gazu sygnalizator optyczno-akustyczny oraz zawór samozamykający.

- **Zawór elektromagnetyczny samozamykający.**

Elektromagnetyczny zawór odcinający umożliwia odcięcie dopływu gazu w przypadku zagrożenia wybuchem na skutek wycieku gazu.

Zawór jest otwierany ręcznie, natomiast zamykany za pomocą impulsu elektrycznego, lub ręcznie. W położeniu otwarcia i zamknięcia nie wymaga zasilania. W pozycji roboczej zawór jest otwarty i pozwala na swobodny przepływ gazu. Zadziałanie zaworu, czyli jego zamknięcie, a tym samym natychmiastowe odcięcie dopływu gazu, następuje pod wpływem impulsu elektrycznego pochodzącego z systemu wykrywającego obecność gazu.

Zawór zamontować na elewacji nad szafką z gazomierzem w osobnej wentylowanej szafce gazowej zgodnie z detalem architektury.

#### **7.6. Wytyczne elektryczne:**

Rodzaj odbiornika	Parametry zasilania	Pobór mocy elektrycznej/prąd [W/A]
Centrala detekcji gazu	230V/50	6W

Od zaworu szybkozamykającego przewidzieć kabel umożliwiający pobór mocy 28W wg. projektu elektrycznego. Kabel doprowadzić do centrali detekcyjnej w pomieszczeniu kotłowni. Połączyć sygnalizator optyczno – akustyczny oraz detektory gazu z centralą detekcyjną zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **7.7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Przewody gazowe po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie z rdzy,
- odtłuszczenie,
- malowanie farbą podkładową,
- malowanie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

#### **7.8. Uwagi**

- Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”

- Wykonanie instalacji gazowej powierzyć przedsiębiorstwu lub osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia,
- Wszystkie elementy instalacji należy montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją tych elementów,
- Instalację wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Roboty spawalnicze należy wykonać w oparciu o następujące normy:
- PN-87/M-69009. Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze; PN-87/M-69008. Spawalnictwo, klasyfikacja konstrukcji spawanych; PN-87/M-69772. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy doczołowych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych; PN-89/M-69777 Spawalnictwo.

## **8. Wentylacja mechaniczna.**

### **8.1. Dane wyjściowe.**

Przy doborze systemu, określeniu wymaganej krotności wymiany oraz parametrów powietrza nawiewanego posłużono się wytycznymi zawartymi w poniższych dokumentach:

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2002 r. Nr 33, poz. 270, oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) z późniejszymi zmianami.
- b) PN-B-03430:1983. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- c) PN-B-03430:1983/Az3:2000. Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3).
- d) PN-B-03421:1978. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- e) PN-B-03420:1976. Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- f) PN-B-02151-02:1987. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

### **8.2. Wentylacja mechaniczna – systemy.**

System wentylacji budynku podzielono na systemy:

- NW1 – system wentylacji nawiewno-wywiewnej ogólnej
- NW2 – system wentylacji nawiewno-wywiewnej sali

Pozostałe systemy wentylacji w budynku:

- SW – system wentylacji wywiewnej z sanitariatów

Szczegółowy opis rozwiązań dla poszczególnych instalacji przedstawiono w dalszej części opracowania.

### **8.3. Instalacje wentylacji mechanicznej.**

#### **8.3.1. Instalacja wentylacji węzła sanitarnego – systemów SW.**

Projektuje się ciągły wyciąg powietrza z pomieszczeń sanitarnych za pośrednictwem wentylatorów wyciągowych dachowych poprzez osobne piony wentylacyjne. Nawiew bezpośrednio, lub pośrednio przez otwory transferowe w drzwiach do pomieszczeń. Kompensacja powietrza zapewniona poprzez system wentylacyjny NW1. Praca wentylatorów wywiewnych ze stałą projektowaną wydajnością, jednoczesna z centralami wentylacyjnymi.

Aby zapewnić dopływ powietrza kompensacyjnego z pomieszczeń sąsiednich skrzydła drzwi do pomieszczeń wyposażonych w wyciąg powietrza należy wyposażyć w kratki transferowe o powierzchni netto 200cm<sup>2</sup>, umieszczone w dolnej części skrzydła.

Wywiew powietrza realizowany przez typowe stalowe zawory wentylacyjne np. KK. Przed zaworami montować przepustnice powietrza.

– **Zestawienie parametrów technicznych systemu wentylacji węzłów sanitarnych.**

- Wydajności wentylatorów: wentylator wywiewny dachowy SW1 – 450m<sup>3</sup>/h, SW2 – 50m<sup>3</sup>/h.
- Instalacja wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Instalacja izolowana (wełna mineralna grubości 20mm).

– **Wytyczne dla instalacji elektrycznej.**

◆ Dane silników elektrycznych wentylatorów wynoszą:

- wentylator SW1 – wentylator dachowy  
moc elektryczna: \_\_\_\_\_ 130W  
napięcie: \_\_\_\_\_ 1×230V
- wentylator SW2 – wentylator dachowy  
moc elektryczna: \_\_\_\_\_ 50W  
napięcie: \_\_\_\_\_ 1×230V

Należy zasilć elektrycznie wszystkie urządzenia systemów wentylacji. Instalacja wyłączona podczas wystąpienia warunków pożaru.

Praca wentylatorów ze stałą projektowaną wydajnością.

Przed wentylatorami należy montować tłumik, filtr powietrza, króćce elastyczne, klapę zwrotną oraz opaski zaciskowe.

**8.3.2. Instalacja wentylacji ogólnej – system NW1.**

System do wentylacji zaplecza obsługiwany przez dachową centrale nawiewno-wywiewną. W ramach obróbki powietrza w centrali założono filtrację powietrza, odzysk ciepła – wymiennik obrotowy, wodną nagrzewnicę powietrza, chłodnicę powietrza (dwusekcyjną) zasilaną z agregatu freonowego. Od strony kanału czerpnego i wyrzutowego przy centrali zaprojektowano przepustnice odcinające. W celu ograniczenia hałasu kanały przy centrali wyposażono w tłumiki powietrza. Centrale wyposażono w silniki o regulowanej prędkości wentylatora. Centrala posiada możliwość zmniejszenia ilości powietrza w okresach nieużytkowania budynku.

W pomieszczeniu archiwum montować nawilżacz/osuszacz powietrza kanałowy (lance parowe).

Powietrze nawiewane i wywiewane będzie poprzez kratki wentylacyjne lub zawory wentylacyjne.

Wszystkie urządzenia powinny być wyposażone w pełną automatykę i dostarczone z szafą sterującą producenta centrali.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić koszty montażu, uruchomienia oraz okablowania urządzeń.

**Centrala wentylacyjna NW1**

Podłączenie centrali do instalacji za pośrednictwem króćców elastycznych.

Parametry do doboru centrali wentylacyjnej:

- ilość powietrza wentylacyjnego – nawiew/wywiew: \_\_\_\_\_ 4620/4120 m<sup>3</sup>/h
- temperatura powietrza nawiewanego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +16°C/+20°C
- temperatura w pomieszczeniach – lato/zima: \_\_\_\_\_ +24°C/+20°C
- temperatura powietrza zewnętrznego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +32°C/-20°C

PARAMETRY WENTYLATORÓW:

- parametry zasilania .el. – wentylator nawiewny: \_\_\_\_\_ U-1×400V, 1x1.5 kW
- parametry zasilania .el. – wentylator wywiewny: \_\_\_\_\_ U-1×400V, 1x1.5 kW

MASA:

- masa: \_\_\_\_\_ 625 kg

Zapewniono dostęp serwisowy do centrali.

Wytyczne elektryczne central zostały przekazane do zasilenia w opracowaniu elektrycznym. Instalacja wyłączona podczas wystąpienia warunków pożaru. Chłodnica freonowa w centrali dwusekcyjna.

**8.3.3. Instalacja wentylacji sali – system NW2.**

System do wentylacji sali obsługiwany przez dachową centrale nawiewno-wywiewną. W ramach obróbki powietrza w centrali założono filtrację powietrza, odzysk ciepła – wymiennik obrotowy, komorę mieszania, wodną nagrzewnicę powietrza, chłodnicę powietrza (dwusekcyjną) zasilaną z agregatu freonowego. Od strony kanału czerpnego i wyrzutowego przy centrali zaprojektowano

przepustnice odcinające. W celu ograniczenia hałasu kanały przy centrali wyposażono w tłumiki powietrza. Centrale wyposażono w silniki o regulowanej prędkości wentylatora. Centrala posiada możliwość zmniejszenia ilości powietrza w okresach nieużytkowania budynku.

Powietrze nawiewane będzie poprzez nawiewniki dalekiego zasięgu z siłownikiem termostatycznym. Wywiew powietrza na sali poprzez kratki wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne wewnątrz sali wykonać z płyt sztywnych wykonanych z gęsto sprasowanych włókien szklanych połączonych żywicą termoutwardzalną, pokrytymi od strony zewnętrznej wzmocnioną folią aluminiową stanowiącą barierę powietrzną.

Wszystkie urządzenia powinny być wyposażone w pełną automatykę i dostarczone z szafą sterującą producenta centrali.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić koszty montażu, uruchomienia oraz okablowania urządzeń.

### **Centrala wentylacyjna NW2**

Podłączenie centrali do instalacji za pośrednictwem króćców elastycznych.

Parametry do doboru centrali wentylacyjnej:

- ilość powietrza wentylacyjnego – nawiew/wywiew: \_\_\_\_\_ 10000/10000 m<sup>3</sup>/h
- temperatura powietrza nawiewanego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +18°C/+24°C
- temperatura w pomieszczeniach – lato/zima: \_\_\_\_\_ +24°C/+20°C
- temperatura powietrza zewnętrznego – lato/zima: \_\_\_\_\_ +32°C/-20°C

#### **PARAMETRY WENTYLATORÓW:**

- parametry zasilania .el. – wentylator nawiewny: \_\_\_\_\_ U-1×400V, 1x4.0 kW
- parametry zasilania .el. – wentylator wywiewny: \_\_\_\_\_ U-1×400V, 1x3.0 kW

#### **MASA:**

- masa: \_\_\_\_\_ 1292 kg

Zapewniono dostęp serwisowy do centrali.

Wytyczne elektryczne central zostały przekazane do zasilenia w opracowaniu elektrycznym.

Instalacja wyłączona podczas wystąpienia warunków pożaru. Chłodnica freonowa w centrali dwusekcyjna.

### **8.4. Bilans powietrza.**

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. F	Kub. V	NAWIEW		WYWIEW		SYST
				Vn	k	Vw	k	
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	1/h	m <sup>3</sup> /h	1/h	-
0.1	FOYER	137,30	686,5	700	1,0	700	1,0	N1+W1
0.4	SALA TEATRALNA	173,62	1 736,2	10 000	5,8	10 000	5,8	N2+W2
0.9	PRZEDSIONEK	4,20	12,6	100	7,9	t(0)	-	N1+W1
0.10	TOALETA DAMSKA	6,63	19,9	t(0)	-	100	5,0	N1+SW1
0.8	TOALETA DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH	4,51	13,5	50	3,7	50	3,7	N1+SW1
0.6	PRZEDSIONEK	4,80	14,4	150	10,4	t(0)	-	N1+W1
0.7	TOALETA MĘSKA	7,19	21,6	t(0)	-	150	7,0	N1+SW1
0.16	POM. SOCJALNE	5,17	15,5	40	2,6	40	2,6	N1+W1
0.13	SALA PRÓB	14,05	42,2	160	3,8	160	3,8	N1+W1
0.17	GARDEROBY	30,25	90,8	310	3,4	310	3,4	N1+W1
0.14	PRZEDSIONEK AKUSTYCZNY	7,36	22,1	30	1,4	30	1,4	N1+W1
0.15	ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA	4,09	12,3	30	2,4	30	2,4	N1+W1

0.11	KOMUNIKACJA	20,79	62,4	100	1,6	100	1,6	N1+W1
0.12	MAGAZYN	17,34	52,0	70	1,3	70	1,3	N1+W1
0.19	ŁAZIENKA	5,65	17,0	t(0)	-	50	2,9	N1+SW2
0.18	PRZEDSIONEK	3,55	10,7	100	9,4	t(0)	-	N1+W1
0.20	ŁAZIENKA	5,68	17,0	t(0)	-	50	2,9	N1+SW2
0.2+0.22	GALERIA+KOMUNIKACJA	66,23	198,7	800	4,0	800	4,0	N1+W1
1.1	PIĘTRO GALERII	78,49	235,5	350	1,5	350	1,5	N1+W1
1.7	KOMUNIKACJA	8,76	26,3	30	1,1	30	1,1	N1+W1
1.3	KOMUNIKACJA	10,95	32,9	40	1,2	40	1,2	N1+W1
1.8	AKUSTYK	8,19	24,6	100	4,1	100	4,1	N1+W1
1.9	ELEKTROAKUSTYK/OŚWIETLENIOWIEC	13,14	39,4	150	3,8	150	3,8	N1+W1
1.10	POM. TECHNICZNE	6,67	20,0	40	2,0	40	2,0	N1+W1
1.4	ZAPLECZE KAWIARNI	9,31	27,9	80	2,9	80	2,9	N1+W1
1.5	PRZEDSIONEK TOALETY	1,76	5,3	50	9,5	t(0)	-	N1+W1
1.6	TOALETA	1,76	5,3	t(0)	-	50	9,5	N1+SW2
1.2	KAWIARNIA	45,56	136,7	620	4,5	620	4,5	N1+W1
2.4	POM. BIUROWE	17,39	52,2	90	1,7	90	1,7	N1+W1
2.5	POM. BIUROWE	19,31	57,9	180	3,1	180	3,1	N1+W1
2.6	ARCHIWUM	9,26	27,8	170	6,1	170	6,1	N1+W1
2.7	PRZEDSIONEK TOALETY	2,08	6,2	50	8,0	t(0)	-	N1+W1
2.8	TOALETA	1,85	5,6	t(0)	-	50	9,0	N1+SW2
2.1	KOMUNIKACJA	9,55	28,7	30	1,0	t(0)	-	N1+W1
2.3	POM. SOCJALNE	4,00	12,0	t(0)	-	30	2,5	N1+W1

### 8.5. Wytyczne automatyki central wentylacyjnych

Opracowanie zawiera dobór centrali wentylacyjnej wraz z niezbędną automatyką. Zamówienie i dostawa centrali wentylacyjnej musi się odbywać wraz z szafą sterującą dostosowaną do systemu sterowania pracą centrali opisaną w niniejszym opracowaniu. Wykonawca powinien przewidzieć w swoim kosztorysie koszty związane z okablowaniem centrali i jej uruchomieniem i przewodami sterującymi.

Układ automatyki steruje pracą centrali nawiewno – wyciągowej utrzymując stałą, zadaną temperaturę w pomieszczeniu przy pomocy mikroprocesorowego sterownika dostarczanego wraz z centralą.

Przy rozdzielnicy elektrycznej powinny znaleźć się elementy zabezpieczające pracą centrali wentylacyjnej. Załączenie zasilania następuje włącznikiem i sygnalizowane jest kontrolką.

Za pośrednictwem wyświetlacza sterownika następuje załączenie urządzenia, otwarcie przepustnic powietrza czerpального i wyciągowego oraz uruchomienie wentylatora wyciągu i nawiewu. Centrala umożliwia pracę w trybach: dziennym lub nocnym (uwzględniać nocne obniżenie temperatury) lub w trybie auto – praca według katalogów czasowych.

Stopień wymiany ciepła uzależniony jest od odczytów czujników temperatury kanałowej, zewnętrznej i pomieszczeniowej.

Kanałowy czujnik temperatury na nawiewie ogranicza minimalną i maksymalną temperaturę powietrza nawiewanego. Czujnik temperatury pomieszczeniowej regulować będzie temperaturą w pomieszczeniu wentylowanym. Układ powinien dążyć do utrzymania stałej temperatury ustawionej na pomieszczeniowym nastawniku temperatury.

Stan zabrudzenia filtrów będzie kontrolowany poprzez czujniki różnicy ciśnienia na poszczególnych filtrach – presostaty, a zabrudzenie filtrów sygnalizowane kontrolką.

W rozdzielnicy zasilająco – sterującej należy przewidzieć zaciski do podłączenia wyłącznika pożarowego, wyłącznika serwisowego. Wyłączenie wyłącznika powinno spowodować zatrzymanie pracy wentylatorów i sygnalizację optyczną zadziałania (informacja na wyświetlaczu).

#### **8.6. Wykonanie instalacja wentylacji mechanicznej**

Instalacja wykonana z typowych prefabrykatów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i okrągłym (spiro). Kanały wentylacyjne dla wszystkich systemów wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blachy stalowej ocynkowanej. Systemy wykonać w klasie niskociśnieniowej (tabela poniżej). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Niektóre kanały wykonać z tzw. luźnym kołnierzem. Podczas montażu w razie konieczności należy odcinek kanału przyciąć na żądany wymiar, zamontować kołnierz i przyłączyć do sieci. Należy zapewnić dodatkowe wzmocnienia na instalacji poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze.

PN-B-03434		
Wymiar boku [mm]	Niskociśnieniowe -400Pa / +1000Pa	Średniociśnieniowe -1000Pa / +2500Pa
	minimalna grubość blachy [mm]	minimalna grubość blachy [mm]
100 - 499	0,6	0,7
500 - 999	0,8	0,9
1000 - 2000	1,0	1,1
2001 - 4000	1,1	1,2

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki, tłumiki akustyczne) podwieszać wg załączonego rysunku w sposób trwały i pewny, oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy łączników z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Kanały w sali wykonać ze sztywnych płyt z gęsto sprasowanych włókien szklanych połączonych żywicą termoutwardzalną, pokrytymi od strony zewnętrznej wzmocnioną folią aluminiową stanowiącą barierę powietrzną.

#### **Izolacja.**

Przewody nawiewne i wywiewne z pomieszczeń do central izolowane w całości, łącznie z pionami, matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej. Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. Projektowana grubość izolacji wewnątrz budynku dla systemu NW1, NW2: 40mm. dla systemu SW: 20 mm. Izolacja na zewnątrz budynku dla systemów NW1, NW2. SW o grubości 80 mm.

#### **Zabezpieczenia przeciwpożarowe.**



Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć klapami przeciwpożarowymi. Kłapy z wyzwoleniem topikowym. W przypadku zainstalowania w budynku instalacji SAP należy stosować kłapy ppoż. z siłownikami (zasilanie 24V przerwą z krańcówkami).

#### **Regulacja przepływu powietrza.**

W projekcie założono zastosowanie na głównych odgałęzieniach oraz przed nawiewnikami i wywiewnikami – przepustnice ręczne.

#### **Rewizje kanałów**

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników kłapy rewizyjne znajdować się powinny co maksimum 10m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze), przy przepustnicach, tłumikach, przy dużych zmianach wysokości kanałów oraz klapach ppoż. Należy również przewidzieć rewizje w suficie podwieszanym pełnym w miejscach rewizji na kanałach wentylacyjnych.

#### **8.7. Wytyczne elektryczne.**

Dla zasilania urządzeń należy doprowadzić zasilanie elektryczne zgodne z wytycznymi producentów:

Rodzaj odbiornika	Parametry zasilania	Pobór mocy elektrycznej	Ilość
Centrala wentylacyjna NW1	400V/50Hz	2x1.50 kW	1 szt.
Centrala wentylacyjna NW2	400V/50Hz	1x3.00 kW 1x4.00 kW	1 szt.
Wentylator SW1	230V/50Hz	1x0.12 W	1 szt.
Wentylator SW2	230V/50Hz	1x0.05 kW	1 szt.

### **9. Instalacja klimatyzacji**

Zaprojektowano instalację chłodniczą do klimatyzowania wybranych pomieszczeń. Budynek zostanie wyposażony w odrębną instalację chłodniczą. Jednostki zewnętrzne należy umiejscowić na dachu. Agregaty będą pracować na freonie R410A. Osobne jednostki zewnętrzne będą również źródłem chłodu dla central wentylacyjnych. Instalacja na poziomach rozprowadzona zostanie do klimatyzatorów przyściennych.

Podejścia do urządzeń przewidziano z przewodów miedzianych łączonych przez lutowanie. Główne piony należy wykonać z rur miedzianych. Cała instalacja zaizolowana termicznie kaucukiem. Dla zapewnienia poprawnej pracy układ wyposażony zostanie w rozdzielaczowe trójniki freonowe. Instalacja pracować będzie w systemie trójnikowym. Instalację czynnika chłodniczego R410A łączącą jednostki wewnętrzne z jednostkami zewnętrznymi projektuje się z przewodów miedzianych chłodniczych prowadzonych w izolacji kauczukowej o grubości 6 mm. W każdym pomieszczeniu należy zamontować sterownik połączony z jednostką zgodnie z wytycznymi producenta. Sterownik zamontować należy koło włącznika światła przy wejściu do pomieszczenia. Lokalizacja jednostek zewnętrznych na załączonych rysunkach. Urządzenia wewnętrzne systemu VRF dobrane w kolorze czarnym. W pomieszczeniach 0.17, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5 należy zablokować możliwość pracy na wyższych biegach ze względu na hałas (Do ustawienia na sterowniku centralnym). Na najniższym biegu urządzenie wewnętrzne nie może być głośniejsze niż 21dB.

Jednostka zewnętrzna VRF ma posiadać EER nie gorsze niż 4,37 oraz COP nie gorsze niż 4,77.

Agregaty do central muszą umożliwiać pracę w kaskadzie, posiadać 11 stopniową regulację mocy poprzez styki bezpotencjałowe 0-10V, sygnalizowanie wszystkich danych w postaci styku bezpotencjałowego: praca, alarm, praca sprężarki, odszranianie, praca w trybie chłodzenia i grzania.

Od każdej jednostki wewnętrznej wykonać podłączenie instalacji skroplin. Instalację wykonać z przewodów PE32. Prowadzić w suficie podwieszonym. Włączyć do pionów lub poziomów kanalizacji sanitarnej pod stropem. Włączenie do pionu wykonać poprzez syfon. Przy każdym urządzeniu zamontować pompkę skroplin.

Podpory dachowe pod urządzenia i rurociągi na dachu należy wykonać jako systemowe. Projektowane podpory dachowe wykonane będą jako stalowe skręcane. Ze względu na działanie warunków

atmosferycznych, wszystkie elementy podpór zaleca się wykonać w ocynku ogniowym lub w stali nierdzewnej, albo/i zabezpieczyć antykorozyjnie przy pomocy powłok malarskich. Konstrukcja wsporcza składa się głównie z profili montażowych zimno-giętych. Profile montażowe zostały dobrane, uwzględniając masę urządzeń oraz wpływ obciążenia śniegiem i wiatrem. Profile montażowe należy łączyć ze sobą tworząc bramki, za pomocą kształtek montażowych, przy użyciu śrub, podkładek i nakrętek ząbkowanych do profili z gwintem M12. Profile o długości powyżej 6,0m należy łączyć ze sobą za pomocą łączników zewnętrznych do profili montażowych. Stelaże pod urządzenia stawiane będą na podporach dachowych uniwersalnych z matą EPDM. Duża powierzchnia stopy oraz mata EPDM zapewnią będzie stabilność konstrukcji oraz rozkład obciążeń na podłożu. W celu wytłumienia drgań, pod urządzeniami należy stosować amortyzatory, dobrane według wytycznych producenta urządzeń.

#### **9.1. Instalacja klimatyzacji pomieszczenie serwerowni.**

Pomieszczenia serwerowni zostanie wyposażone w układ klimatyzatorów zasilanych freonem i jednostkami zewnętrznymi zlokalizowanymi na dachu. Dla utrzymania stałych parametrów powietrza w serwerowni zastosowano urządzenia o 100% redundancji. Celem tej klimatyzacji jest utrzymanie stałej temperatury z uwagi na zyski ciepła od. Klimatyzacja ta ma pracować ciągle przez cały rok.

#### **9.2. Wytyczne elektryczne.**

Dla zasilania urządzeń należy doprowadzić zasilanie elektryczne zgodne z wytycznymi producentów:

Rodzaj odbiornika	Parametry zasilania	Pobór mocy elektrycznej	Ilość
Agregat VRF na dachu	400V/50Hz	7,66 kW	1 szt.
Agregat freonowy - centrale	400V/50Hz	11,1 kW	2 szt.
Agregat freonowy - centrale	400V/50Hz	5,7 kW	2 szt.
Agregat freonowy - serwerownia	400V/50Hz	0,94 kW	2 szt.
Klimatyzator serwerownia	230V/50Hz	0,04 kW	2 szt.
Klimatyzator pom 1.8	230V/50Hz	0,03 kW	1 szt.
Klimatyzator pozostałe pom.	230V/50Hz	0,03 kW	9 szt.

#### **10. Uwagi.**

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszym projekcie.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z niniejszą dokumentacją.
- Zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń, materiałów i tras poszczególnych instalacji w przypadkach wątpliwych należy konsultować z projektantem.
- Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.
  - Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może

zapropionować innych producentów dla urządzeń i materiałów z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień.

- **Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.).**