

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	4
2.	Podstawa opracowania	4
3.	Bilans cieplny budynku	4
4.	Bilans wentylacji	4
5.	Przyjęte rozwiązania projektowe	5
5.1.	Źródło ciepła	5
5.2.	Instalacja ogrzewania wodna	5
5.2.1.	Rurociągi instalacji c.o.	5
5.2.2.	Grzejniki	6
5.2.3.	Centrala wentylacyjna	6
5.2.4.	Odpowietrzenie instalacji	6
5.2.5.	Odwodnienie instalacji	6
5.2.6.	Regulacja hydrauliczna instalacji	6
5.2.7.	Próby szczelności	7
5.3.	Wentylacja	7
5.3.1.	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	7
5.3.2.	Wentylacja sanitariatów	8
5.4.	Klimatyzacja	8
5.4.1.	Klimatyzacja serwerowni - system Split	8
5.5.	Instalacja wody użytkowej	8
5.5.1.	Rozwiązania materiałowe rur	8
5.5.2.	Izolacje rur	8
5.5.3.	Armatura	9
5.5.4.	Przejścia przez przegrody budowlane	9
5.5.5.	Próba szczelności i płukanie instalacji	9
5.6.	Instalacja wody hydrantowej	9
5.6.1.	Rurociągi i armatura	10
5.6.2.	Próba szczelności instalacji i wydajności hydrantów	10
5.7.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	10
5.7.1.	Rozwiązania materiałowe rur	10
5.7.2.	Przebudowa istniejącego kanału wentylacyjnego	10
5.8.	Odprowadzenie skroplin z klimatyzacji	10
5.9.	Instalacja gazowa	10
5.9.1.	Układ aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego	10
5.10.	Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji	11
6.	Wytyczne branżowe	13
5.1	Wytyczne elektryczne	13
5.2	Wytyczne budowlane	13
5.3	Wytyczne BHP i ppoż.	13
7.	Uwagi końcowe	14
8.	Zestawienie materiałów – instalacja wewnętrzna ogrzewania i gazowa	14
9.	Zestawienie materiałów – instalacja wewnętrzna wod-kan	16

II. ZAŁĄCZNIKI

L.P.	Nr załącznika	Nazwa załącznika
1.	Z-1	Kopia uprawnień budowlanych projektanta – mgr inż. Janusz Brodala
2.	Z-2	Kopia zaświadczenia o przynależności do ŚOIIB – mgr inż. Janusz Brodala
3.	Z-3	Kopia uprawnień budowlanych sprawdzającego – mgr inż. Anna Gadomska
4.	Z-4	Kopia zaświadczenia o przynależności do ŚOIIB – mgr inż. Anna Gadomska
5.	Z-5	Karta centrali wentylacyjnej

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.P.	Nr rysunku	Tytuł rysunku
1.	HVAC-01	Rzut poddasza – instalacja ogrzewania i gazu
2.	HVAC-02	Rzut poddasza – instalacja wentylacji
3.	HVAC-03	Rzut dachu – instalacja wentylacji
4.	HVAC-04	Rozwinięcie instalacji ogrzewania
5.	HVAC-05	Schemat podłączenia obiegów grzewczych
6.	HVAC-06	Schemat podłączenia nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej
7.	WK-01	Rzut poddasza – instalacja wody
8.	WK-02	Rzut poddasza – instalacja kanalizacji sanitarnej
9.	WK-03	Rozwinięcie instalacji wody
10.	WK-04	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej

1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie zawiera projekt instalacji ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, wody i kanalizacji sanitarnej dla poddasza Szkoły Podstawowej nr 13 przy ul. Elsnera w Gliwicach.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczno-budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane.
- Wytyczne inwestora

3. Bilans cieplny budynku

Dla warunków zimowych obliczenia zapotrzebowania na ciepło budynku wykonano zgodnie z PN EN 12831, dla III strefy klimatycznej $t_e = -20^{\circ}\text{C}$. Temperatury w poszczególnych pomieszczeniach założono zgodnie z normami oraz z wytycznymi inwestora. Dla każdego pomieszczenia założona temperatura oraz zapotrzebowanie na ciepło są podane w części rysunkowej opracowania. Obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego INSTAL-OZC wersja 4.13 firmy INSTAL-SOFT.

Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń wynosi: $Q_{co} = 9,43 \text{ kW}$.

4. Bilans wentylacji

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Pow. u.	Kubatura	n	V_{NZ}	V_{NP}	V_W	V_{WP}	Uwagi
	-	[m ²]	[m ³]	[1/h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	-
3/03	Sala lekcyjna	59,01	192,46	3,4	660		660		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną
3/04	Gabinet	13,30	47,85	2,5	120		120		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną
3/05	Sala lekcyjna	66,00	216,8	3,0	660		660		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną
3/06	WC damskie - przedsionek	3,42	8,55	5,8	50			50	Nawiew z centrali wentylacyjnej; wywiew do pom. 3/07
3/07	Wc damskie	3,30	7,78	6,4		50	50		Nawiew z pom. 3/06; wywiew przez system wywiewny z wentylatorem dachowym
3/08	Wc męskie	2,38	5,61	8,9		50	50		Nawiew z pom. 3/09; wywiew przez system wywiewny z wentylatorem dachowym
3/09	Wc męskie - przedsionek	1,97	4,64	10,8	50			50	Nawiew z centrali wentylacyjnej; wywiew do pom. 3/08
3/10	Pom. pomocnicze	2,60	10,27	1,9	20		20		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną
3/11	Gabinet	4,49	17,73	3,4	60		60		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną
3/13	Serwerownia	4,41	16,93	3,0	50		50		Nawiew i wywiew przez centralę wentylacyjną

V_{NZ} - strumień objętościowy powietrza nawiewanego przez centralę wentylacyjną lub z zewnątrz budynku

V_{NP} - strumień objętościowy powietrza nawiewanego z innego pomieszczenia

V_W - strumień objętościowy powietrza wywiewanego na zewnątrz budynku przez centralę wentylacyjną

V_{WP} - strumień objętościowy powietrza wywiewanego do innego pomieszczenia

Zadaniem projektowanej instalacji wentylacyjnej jest dostarczanie świeżego powietrza zewnętrznego do pomieszczeń. Strumienie powietrza nawiewane do poszczególnych pomieszczeń

przyjmowano na podstawie zalecanych krotności wymian lub na podstawie ilości osób, dla jakiej zaprojektowano pomieszczenia oraz jednostkowego strumienia powietrza świeżego przypadającego na jedną osobę.

5. Przyjęte rozwiązania projektowe

Budynek objęty opracowaniem będzie ogrzewany za pomocą grzejników wodnych. Projektuje się także dostarczanie czynnika grzewczego do nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej nad sufitem podwieszanym Sali lekcyjnej.

5.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji grzewczej, będzie istniejący kocioł zlokalizowany w kotłowni na poddaszu. W stanie istniejącym kocioł gazowy o mocy nominalnej 70kW ma zablokowaną moc do 60kW. Należy usunąć blokadę (w automatyce kotła), aby była możliwość wykorzystania całej mocy nominalnej kotła. Istniejące rozdzielacze, znajdujące się w pomieszczeniu kotłowni będą wymieniane na nowe. Należy zastosować rozdzielacze z odwodnieniem. Do nowych rozdzielaczy będą podłączone trzy obiegi grzewcze:

- obieg grzejnikowy dla szkoły (istniejący)
- obieg grzejnikowy dla poddasza (projektowany)
- obieg nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych (do istniejącego obiegu dodano odgałęzienie prowadzone do nowej centrali wentylacyjnej)

Wymagana moc cieplna instalacji grzewczych:

- zapotrzebowanie na ciepło zimą dla istniejącej instalacji grzejnikowej c.o. (parametry obliczeniowe wody w obiegu grzejnikowym wynoszą 70/50°C):
 $Q = 36,5 \text{ kW}$
- zapotrzebowanie na ciepło zimą dla nowoprojektowanej instalacji grzejnikowej c.o. (parametry obliczeniowe wody w obiegu grzejnikowym wynoszą 70/50°C):
 $Q = 9,7 \text{ kW}$
- zapotrzebowanie na ciepło dla zmienionego obiegu nagrzewnic wodnych (parametry obliczeniowe wody w obiegu grzewczym wynoszą 80/60°C):
 $Q = 24,3 \text{ kW}$

5.2. Instalacja ogrzewania wodna

5.2.1. Rurociągi instalacji c.o.

Przewody prowadzić w posadzce oraz w bruzdach ściennych. Instalację grzejnikową należy wykonać z rur tworzywowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową. Zakres średnic rurociągów: od Ø17x2,75 mm do Ø26x4,0 mm.

Do grzejników wodnych wykonać podejścia od dołu poprzez śrubunki proste oraz kątowe z możliwością nastawy oraz odcięcia grzejnika.

Obieg grzewczy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej wykonać z rurociągów stalowych czarnych zewnątrz ocynkowanych systemu zaciskanego.

Rurociągi instalacji grzewczych należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku odwodnienia instalacji.

Przejścia przez stropy i ściany należy prowadzić w rurach ochronnych o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne przewodów instalacji grzewczej.

Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C i współczynnikiem przewodności cieplnej wynoszącym 0,035 W/mK.

Grubość izolacji przyjąć wg poniższej tabelki:

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	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie, dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów i odpowiednim rozmieszczeniem punktów stałych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć montaż podpór stałych i przesuwnych zgodnie z wytycznymi dla samokompensacji instalacji grzewczych z rur wielowarstwowych i wytycznymi producenta zastosowanego systemu rur (zawartymi np. w Podręczniku Technicznym).

5.2.2. Grzejniki

Do ogrzewania budynku zaprojektowano stalowe grzejniki płytowe zaworowe, zasilane od dołu, o wysokości 600 mm. Grzejniki należy montować w rozmieszczeniu jak w części rysunkowej opracowania.

Wszystkie grzejniki płytowe powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników.

Dla grzejników płytowych zasilanych od dołu przewidziano przyłącza grzejnikowe z możliwością odcięcia przepływu. Na zaworach termostatycznych należy zamontować głowice termostatyczne, ze wzmocnioną głowicą, zabezpieczone przed manipulacją przez osoby niepowołane i kradzież.

5.2.3. Centrala wentylacyjna

Na adaptowanym poddaszu przewidziano jedną centralę wentylacyjną z nagrzewnicą wodną. Centrala będzie zlokalizowana w przestrzeni nad sufitem podwieszanym w Sali lekcyjnej. Projektowana centrala wentylacyjna będzie posiadała nagrzewnicą wodną o mocy $Q_{grz} = 5,4$ kW. Węzeł podłączeniowy nagrzewnicy należy wykonać zgodnie ze schematem podłączenia nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej.

5.2.4. Odpowietrzenie instalacji

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe odcinające DN15. Indywidualne odpowietrzanie grzejników będzie się odbywać poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane na grzejnikach.

5.2.5. Odwodnienie instalacji

W najniższych punktach instalacji c.o. należy wykonać odwodnienie – zamontować zawory spustowe z kołpakiem zamykającym. Główne odwodnienie nowoprojektowanej instalacji zaplanowano na nowym rozdzielaczu w pomieszczeniu technicznym.

5.2.6. Regulacja hydrauliczna instalacji

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy nastaw wstępnych na przyłączach grzejnikowych oraz za pomocą nastawy wstępnej na zaworach równoważących.

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostatycznych.

5.2.7. Próby szczelności

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z PN-81/B-10700.00.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

5.3. Wentylacja

Dla pomieszczeń objętych zakresem opracowania projektuje się instalację wentylacji mechanicznej. W celu wentylowania pomieszczeń dobrano centralę wentylacyjną wewnętrzną, podwieszaną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła oraz nagrzewnicą wodną. Projektuje się również układ wentylacji wywiewnej sanitariatów na poddaszu.

5.3.1. Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna

Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej będzie podłączona do nowoprojektowanej centrali wentylacyjnej wewnętrznej zlokalizowanej w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Zaprojektowano centralę nawiewno-wywiewną z krzyżowym wymiennikiem do odzysku ciepła i nagrzewnicą wodną. Przyjęto temperaturę powietrza nawiewanego zimą wynoszącą 20°C, latem - temperaturę powietrza zewnętrznego. Sumaryczny strumień powietrza nawiewany przez centralę będzie wynosił 1670 m³/h, natomiast sumaryczny strumień powietrza wywiewanego będzie wynosił 1570 m³/h.

Centrala będzie posiadała następujące sekcje:

- Nawiew
 - Przepustnica
 - Filtr kasetowy klasy G4
 - Wymiennik krzyżowy odzysku ciepła
 - Wentylator
 - Nagrzewnica wodna

- Wywiew
 - Filtr kasetowy klasy G4
 - Wentylator
 - Wymiennik krzyżowy odzysku ciepła
 - Przepustnica

Świeże powietrze do centrali wentylacyjnej będzie dostarczane przez czerpnię ścienną, natomiast wyrzut powietrza z centrali będzie realizowany poprzez wyrzutnię dachową.

Elementami służącymi do nawiewu powietrza do pomieszczeń będą nawiewniki ze skrzynkami rozprężnymi i zawory wentylacyjne zamontowane w sufitach podwieszanych oraz kratki transferowe montowane w dolnej części drzwi.

Wywiew powietrza systemu podłączonego do centrali wentylacyjnej będzie realizowany przez wywiewniki ze skrzynką rozprężną oraz z przepustnicą oraz przez zawory wentylacyjne, które będą montowane w sufitach podwieszanych, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Na głównych kanałach wentylacyjnych będą zamontowane tłumiki akustyczne.

5.3.2. Wentylacja sanitariatów

Do pomieszczeń WC powietrze będzie nawiewane z sąsiednich pomieszczeń przez kratki transferowe umieszczone w dolnej części drzwi. Z pomieszczeń WC powietrze będzie wywiewane przez odrębny system wyciągowy, który na dachu będzie podłączony do wentylatora dachowego.

Przyjęto ilości powietrza wentylacyjnego: 50 m³/h na miskę ustępową – sumarycznie 100 m³/h.

5.4. Klimatyzacja

5.4.1. Klimatyzacja serwerowni - system Split

W celu usunięcia wewnętrznych zysków ciepła dla pomieszczenia serwerowni zaprojektowano klimatyzację za pomocą systemu klimatyzacji typu Split. Ten system składa się z jednostki wewnętrznej oraz z jednostki zewnętrznej połączonych rurociągami freonowymi. Jednostka wewnętrzna klimatyzacji będzie usytuowana na ścianie wewnętrznej pomieszczenia, a jednostka zewnętrzna będzie umieszczona na elewacji budynku, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Parametry jednostek klimatyzacji zostały przedstawione w części rysunkowej opracowania.

5.5. Instalacja wody użytkowej

Przewiduje się doprowadzenie zimnej i ciepłej wody użytkowej do projektowanych sanitariatów z węzła sanitarnego znajdującego się na poniższej kondygnacji.

Przewody rozprowadzające wodę zimną oraz ciepłą zaprojektowano w przestrzeni sufitu podwieszanego (zgodnie z dokumentacją rysunkową). Podejścia do przyborów sanitarnych poprowadzić w bruzdach ściennych lub obudować ściankami g-k.

5.5.1. Rozwiązania materiałowe rur

Przewody zimnej i ciepłej wody zaprojektowano z tworzywowych rur wielowarstwowych PE-Xc/Al./PE. Rury należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaciskowych. Na odejściach zamontować zawory kulowe odcinające.

5.5.2. Izolacje rur

Przewody zimnej i ciepłej wody prowadzone w bruzdach ściennych zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 6 mm, przeznaczonej do montażu podtynkowego. Przewody zimnej wody prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 6 mm. Przewody ciepłej wody prowadzone w przestrzeni sufitu

podwieszanego zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 20 mm.

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
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- 2) W pomieszczeniach ogrzewanych instalację wody zimnej prowadzoną w komponentach budowlanych i posadzce izolować otuliną gr. 6 mm,

5.5.3. Armatura

Podejścia do przyborów sanitarnych zakończyć armaturą odpowiednią dla przyborów sanitarnych. Na podejściach do umywalek, i misek ustępowych zamontować zawory odcinające ćwierćobrotowe DN15.

5.5.4. Przejścia przez przegrody budowlane

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych z PVC większych o dymensję, uszczelnionych kitem trwale elastycznym. Przejścia przewodów przez ściany dylatacyjne wykonać w stalowych rurach ochronnych większych o dymensję od rur przewodowych.

5.5.5. Próba szczelności i płukanie instalacji

Po wykonaniu instalacji wykonać wodną próbę ciśnieniową na ciśnienie 1,5 x ciśnienie robocze, jednak nie mniej niż 10 bar. Czas próby 1 godzina. Po pozytywnym wykonaniu próby wykonać płukanie instalacji a następnie pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych. Z próby ciśnieniowej i płukania wykonać protokoły.

5.6. Instalacja wody hydrantowej

Zaprojektowano przeniesienie istniejącego hydrantu wewnętrznego. Nowa lokalizacja hydrantu została przedstawiona w części rysunkowej opracowania.

Zawór hydrantowy instalować w szafce hydrantowej, atestowanej, na wysokości 1,35 m od poziomu posadzki.

Minimalna wydajność poboru wody, dla jednego hydrantu, nie może być mniejsza niż 1,00 dm³/s a ciśnienie nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa oraz większe od 1,2 MPa. Zakłada się równoczesność działania dwóch hydrantów. Zasilanie hydrantów powinno być zapewnione przez minimum 1 godzinę.

5.6.1. Rurociągi i armatura

Instalację p.poż. wykonać należy np. z rur stalowych ocynkowanych łączonych systemem zaciskowym posiadających Aprobata Techniczną CNBOP-BIP. Można zastosować inne rozwiązanie materiałowe przewodów pod warunkiem zachowania wymaganej odporności ogniowej przewodu lub jego izolacji.

5.6.2. Próba szczelności instalacji i wydajności hydrantów

Po wykonaniu instalacji hydrantowej wykonać próbę ciśnieniową wodną na ciśnienie 6 bar. Czas próby 1 godzina.

Po pozytywnym wykonaniu próby ciśnieniowej wykonać płukanie instalacji oraz sprawdzenie wydajności instalacji hydrantowej. Minimalna wydajność poboru wody, dla jednego hydrantu, nie może być mniejsza niż $1,00 \text{ dm}^3/\text{s}$ a ciśnienie nie powinno być mniejsze niż 0,2 MPa oraz większe od 1,2 MPa. Zakłada się równoczesność działania dwóch hydrantów. Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona.

Z próby ciśnieniowej, płukania i badania wydajności wykonać stosowne protokoły.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra.

5.7. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Przewidziano wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z projektowanego węzła sanitarnego.

Projektuje się włączenie do istniejącego pionu kanalizacyjnego na poniższej kondygnacji. Podejścia do przyborów wykonać w bruzdach ściennych i w szachtach instalacyjnych ze spadkiem min. 2% w kierunku włączenia.

5.7.1. Rozwiązania materiałowe rur

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC-HT.

5.7.2. Przebudowa istniejącego kanału wentylacyjnego

W związku z planowanym zagospodarowaniem poddasza nieużytkowego przewiduje się przeniesienie istniejącej rury wywiewnej kanalizacji sanitarnej wraz z wykonaniem nowej wywiewki kanalizacyjnej.

5.8. Odprowadzenie skroplin z klimatyzacji

Projektuje się odprowadzenie skroplin z klimatyzatora do istniejącej rynny na zewnątrz budynku. Odprowadzenie skroplin z jednostki wewnętrznej klimatyzacji wykonać z rur PVC Ø32 i prowadzić pod stropem pomieszczenia serwerowni. Jednostkę wewnętrzną klimatyzacji należy wyposażyć w pompkę skroplin.

5.9. Instalacja gazowa

Należy wykorzystać istniejącą wewnętrzną instalację gazową zasilającą w gaz istniejący kocioł gazowy w pomieszczeniu kotłowni na poddaszu. W stanie istniejącym kocioł gazowy o mocy nominalnej 70kW ma zablokowaną moc do 60kW. Należy usunąć blokadę (w automatyce kotła) oraz wykonać system detekcji gazu. Należy wymienić skrzynkę gazową i zabudować zawór elektromagnetyczny za zaworem odcinającym w skrzynce gazowej. Zapotrzebowanie na gaz zostanie zwiększone do $7,83 \text{ m}^3/\text{h}$.

5.9.1. Układ aktywnego systemu bezpieczeństwa gazowego

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować detektor gazu do wykrywania stężenia metanu. Dobrany czujnik jest odporny na wilgoć, zmiany temperatury i inne gazy. Urządzenie dokonuje cyklicznych pomiarów stężenia gazów w powietrzu, następnie informacja o poprawnej

pracy lub o przekroczeniu ustalonych progów przekazywana jest użytkownikowi za pomocą świecących na czujniku kontrolki, a także przesyłana jest do jednostki sterującej.

System jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przesłanie sygnału o zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika.

Instalację w kotłowni wyposażono w elektromagnetyczny zawór typu MSV-114. W pozycji „roboczej” zawór jest otwarty, co pozwala na swobodny przepływ gazu. Szczelne zamknięcie, a tym samym odcięcie dopływu gazu, następuje pod wpływem impulsu elektrycznego pochodzącego np. z Jednostki Sterującej Systemu Detekcji Gazów. Otwarcie może być dokonywane wyłącznie ręcznie, po usunięciu przyczyny zamknięcia. Zawór elektromagnetyczny zostanie zlokalizowany w szafce gazowej na elewacji szkoły, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

5.10. Materiały, wytyczne montażu i eksploatacji

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej. Przewody nawiewne i wywiewne systemów podłączonych do centrali wentylacyjnej, które są prowadzone wewnątrz zaizolować wełną mineralną z warstwą ochronną z folii aluminiowej, minimalna grubość izolacji z wełny mineralnej wynosi 30 mm. Kanałów wentylacji wyciągowej podłączonych do wentylatora dachowego nie izolować. Kanały wentylacyjne czerpne i wyrzutowe prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować okładziną kauczukową o gr. 30mm.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z PN-B-03434. Wymiary przewodów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-1505. Przewody wentylacyjne powinny odpowiadać klasie szczelności ”B” wg PN-EN-1507. Do uszczelniania złączy kołnierzowych stosować taśmę uszczelniającą korkową bądź plastikową.

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25.

Podpory i podwieszenia w obrębie centrali wentylacyjnej oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane z zastosowaniem podkładek z gumy. Do zawieszenia kanałów stosować pręty nagwintowane, szyny z otworami i amortyzatory gumowe. Wymagane pręty nagwintowane M8 lub M10.

Instalacja wentylacji będzie wyposażona w przepustnice odcinające w centrali.

Centralę wentylacyjną łączyć z instalacją za pomocą króćców elastycznych. Stosować króćce dostarczone przez producenta centrali. Króćce powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych.

Należy przewidzieć otwory serwisowe w przewodach instalacji oraz możliwość demontażu elementu składowego instalacji celem umożliwienia czyszczenia instalacji. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°. W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m. W przypadku odcinków przewodów pionowych otwory kontrolne powinny znajdować się w górnej i dolnej części każdego odcinka pionowego.

Sieć przewodów, jej podpory i podwieszenia muszą być tak obliczone pod względem wytrzymałościowym, aby były w stanie utrzymać dodatkowy ciężar wynikający z wprowadzania do wnętrza kanałów urządzeń do kontroli i czyszczenia, jak również obciążenia będącego skutkiem opierania się pracowników o kanały podczas pracy.

Minimalne wymiary otworów inspekcyjnych należy wykonać wg „WTWiO instalacji wentylacyjnych” (zesz. nr 5). Pokrywy rewizyjne stosować jako owalne wytłaczane z możliwością

stałego docisnięcia do ścianki kanału za pomocą pokrętła śrubowego.

Otwory serwisowe muszą być tak wykonane, aby nie zmniejszać izolacyjności cieplnej, odporności ogniowej i nie zmieniać charakterystyki akustycznej instalacji. Zewnętrzna izolacja przewodów wentylacyjnych musi być wykonana w taki sposób, aby było możliwe właściwe użytkowanie otworów serwisowych.

Przy odbiorze urządzeń wentylacyjnych należy przestrzegać zalecenia normy PN-EN 12599:2013 oraz stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (zesz. nr 5).

Zgodnie z w/w zaleceniami należy sprawdzić: jakość wykonania połączeń, zamocowań i podwieszeń, sztywność ścianek przewodów, czystość przewodów, filtrów, komór i elementów zakończających oraz szczelność przewodów wentylacyjnych i ich połączeń.

Po montażu w celu oczyszczenia instalacji wentylacyjnej należy przedmuchać sieć przewodów.

W instrukcji eksploatacji instalacji wentylacyjnej należy podać częstotliwość kontroli pod względem częstotliwości oczyszczania elementów instalacji wentylacyjnej oraz sposoby usuwania zanieczyszczeń.

Filtry powinny być wyposażone we wskaźnik stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego. Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wszelkie naprawy, regulację urządzeń i wymianę filtrów należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny. Okresowo należy sprawdzać stan filtrów, czyścić je, a w razie konieczności - wymienić.

Po zakończeniu robót montażowych celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy:

- porównać elementy wykonanej instalacji z projektem,
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzić czystość instalacji,
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Następnie należy przeprowadzić kontrolę skuteczności działania wentylacji i zrobić pomiary (wg PN-ISO 5221) celem uzyskania pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami. W protokole pomiarowym należy podać punkty (miejsca) pomiaru, ostateczne wyniki pomiarów i rodzaje zastosowanych przyrządów pomiarowych.

Regulację instalacji wykonać za pomocą przepustnic regulacyjnych zlokalizowanych na odgałęzieniach nawiewu i wywiewu, przy nawiewnikach i wywiewnikach oraz przy zaworach wentylacyjnych w sanitariatach.

Instalacje freonowe należy wykonać zgodnie z następującymi wytycznymi:

- instalacje przewodów freonowych wykonać z rur miedzianych dla zastosowań z czynnikami chłodniczymi zgodnie z normą PN-EN 12735 (część 1 i 2), przy czym dopuszcza się zastosowanie rur miedzianych z izolacją producenta w zwojach do średnicy Dz12mm, pozostałe średnice rur miedzianych w sztangach

- przewody freonowe należy łączyć poprzez lutowanie twarde lutem zgodnym z PN-EN 1044 w osłonie z gazem obojętnym celem uniknięcia wytworzenia się zgorzelin na wewnętrznych częściach łączenia rur miedzianych

- przewody freonowe należy transportować, magazynować, zabezpieczyć, oznakować oraz montować zgodnie z normą PN-EN 378-2+A2:2012

- na wszystkich odcinkach instalacji wykonać trzystopniową próbę ciśnieniową (azot) wg wymagań producenta,

- próżnię w instalacji wykonać dwustopniowo,

- napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym wykonać wg wskazówek zawartych w instrukcji montażowej systemu producenta,
- instalacje freonowe miedziane w sztangach po wykonaniu prób ciśnieniowych izolować termicznie otulinami chloro-kauczukowymi, obejmy wykonać np. w technologii AF/Armaflex, **odcinki na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przed wpływem czynników zewnętrznych (np. osłona z blachy ocynkowanej), dopuszcza się prowadzenie instalacji freonowej w zamkniętych, bryzgoszczelnych korytach montażowych ułożonych na podstawach 305x305mm,**
- zawiesia i podpory rurociągów wykonać w wykorzystaniem uchwytów systemowych i wsporników w odległościach wynikających ze średnicy rurociągu zgodnie z warunkami Cobrti-Instal oraz wytycznymi producenta, **wszelkie elementy montażowe i pomocnicze w wykonaniu ocynkowanym, z jednej serii producenta,**
- przejścia instalacji rurowych przez przegrody budowlane stanowiące przegrodę ogniową zabezpieczyć do wymaganej odporności EI przegrody,
- wszystkie przejścia rur miedzianych przez ściany lub stropy nie stanowiące przegrody ogniowej, należy prowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem elastycznym, umożliwiającym swobodne ruchy termiczne,
- na odcinkach pionowych w wykonać zasyfonowania (tz.: łapacze oleju) zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń.

Instalacja freonowa w systemie klimatyzacji będzie prowadzona nad sufitami podwieszanymi. Średnice rurociągów zostały przedstawione w części rysunkowej opracowania. Rurociągi freonowe należy zabezpieczyć izolacją kauczukową o grubości 13 mm.

6. Wytyczne branżowe

5.1 Wytyczne elektryczne

Należy doprowadzić energię elektryczną do:

- pompy nagrzewnicy centrali wentylacyjnej
- pompy nowoprojektowanego obiegu grzewczego
- centrala wentylacyjna
- wentylator dachowy
- klimatyzacji typu Split
- systemu detekcji gazu

5.2 Wytyczne budowlane

Wykonać:

- Przebicia i bruzdy instalacyjne w przegrodach dla rurociągów grzewczych.
- Wykonać odpowiednie mocowania przewodów c.o., grzejników oraz centrali wentylacyjnej
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;
- Przebicia dla czerpni i wyrzutni wentylacyjnej oraz wentylatora dachowego,
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod kanały wentylacyjne,
- Zapewnić dostęp do obsługi przepustnic wentylacyjnych montowanych nad sufitem podwieszanym oraz w przestrzeni dachu.

5.3 Wytyczne BHP i ppoż.

Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy pomieszczeń wydzielonych pożarowo, należy zabezpieczyć przeciwogniowo co najmniej w klasie EIS tych przegród.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne

COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, „Wymagania techniczne COBRI INSTAL 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z zasadami BHP i przepisami ppoż. obowiązującymi na terenie inwestora.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia posiadają dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Przed przystąpieniem do realizacji należy sprawdzić wszystkie elementy i istotne wymiary na budowie. Projekt rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych branż. Rysunki, opis techniczny i zestawienie materiałów rozpatrywać łącznie. W przypadku wystąpienia elementu w jednej części projektu należy przyjąć, że występuje we wszystkich.

8. Zestawienie materiałów – instalacja wewnętrzna ogrzewania i gazowa

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
INSTALACJA GRZEWcza – OBIEG GRZEJNIKOWY			
1	Rury stalowe czarne ocynkowane zewnętrznie DN20	m	5
2	Rury tworzywowe wielowarstwowe $\phi 26 \times 4,0$	m	45
3	Rury tworzywowe wielowarstwowe $\phi 21 \times 3,45$	m	15
4	Rury tworzywowe wielowarstwowe $\phi 17 \times 2,75$	m	115
5	Zespół przyłączeniowy DN15, z funkcją odcięcia i automatycznym ogranicznikiem przepływu	szt.	12
6	Zawór termostatyczny grzejnikowy kątowny DN15	szt.	12
7	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN15	szt.	2
8	Głowica termostatyczna, wzmocniona, zabezpieczona przed manipulacją przez osoby niepowołane i kradzież	szt.	12
9	Grzejnik płytowy zaworowy – z podłączeniem dolnym		
	11K/600-400	szt.	1
	11K/600-600	szt.	1
	22KV/300-600	szt.	1
	22KV/300-1120	szt.	1
	22KV/300-1320	szt.	3
	22KV/300-1400	szt.	3
	22KV/600-1000	szt.	1
	22KV/600-1200	szt.	1
10	Izolacja z pianki polietylenowej o gr. 6mm na rurociągi $\phi 17 \times 2,75$ do stosowania w bruzdach ściennych i posadzce	m	115
11	Izolacja z pianki polietylenowej o gr. 6mm na rurociągi $\phi 21 \times 3,45$ do stosowania w bruzdach ściennych i posadzce	m	15
12	Izolacja z pianki polietylenowej o gr. 6mm na	m	45

	rurociągi $\varnothing 26 \times 4,0$ do stosowania w brzdach ściennych i posadzce		
13	Izolacja otuliną z wełny mineralnej o gr. 30mm na rurociągi stalowe DN20	m	5
PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEGO OBIEGU GRZEWczego			
1	Zawór kulowy gwintowany DN20, PN10, tmax = 110st. C	szt.	6
2	Zawór zwrotny gwintowany DN20, PN10, tmax = 110 st. C	szt.	1
3	Filtr siatkowy gwintowany DN20, PN26, tmax = 110 st. C	szt.	1
4	Zawór trójdrogowy mieszający DN15, kvs = 1,0 m ³ /h, z siłownikiem	szt.	1
5	Pompa obiegowa dla obiegu grzewczego; H = 16,4 kPa; Q = 0,4 m ³ /h; Pel = 0,02 kW/ 230 V	szt.	1
6	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN10, tmax = 110 st. C	szt.	4
7	Zawór kulowy spustowy DN20 z końcówką do węża	szt.	2
8	Termometr bimetaliczny, zakres 1-100 st. C, kl. 1,6	szt.	4
9	Manometr klasa 1,6	szt.	3
10	Kurek manometryczny fig. 528	szt.	3
11	Rozdzielacz z rur stalowych czarnych DN65	szt.	1
PODŁĄCZENIE NAGRZEWNICY W CENTRALI WENTYLACYJNEJ			
1	Zawór kulowy gwintowany DN20, PN10, tmax = 110st. C	szt.	3
2	Zawór zwrotny gwintowany DN20, PN10, tmax = 110 st. C	szt.	1
3	Zawór trójdrogowy mieszający DN15, kvs = 0,63 m ³ /h, z siłownikiem	szt.	1
4	Pompa obiegowa dla obiegu grzewczego; H = 18,97 kPa; Q = 0,07 l/s; Pel = 0,02 kW/ 230 V	szt.	1
5	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN10, tmax = 110 st. C	szt.	3
6	Termometr bimetaliczny, zakres 1-100 st. C, kl. 1,6		3
7	Manometr klasa 1,6		2
8	Kurek manometryczny fig. 528		2
9	Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym		2
SYSTEM DETEKCJI GAZU - KOTŁOWNIA			
1	Czujnik metanu wraz z wymienną głowicą mini PEL 50% DGW CH4: 10-15-20% DGW	szt.	1

2	Jednostka sterująca bez podtrzymania akumulatorowego, do zaworów elektromagnetycznych odcinających z cewką 230V AC	szt.	1
3	Wewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny	szt.	1
4	Zawór elektromagnetyczny odcinający, gwintowany DN32	szt.	1
5	Szafka gazowa o wymiarach 500x700x200 mm	szt.	1
WENTYLACJA			
1	Centrala wentylacyjna nawiewno-wyiewna; Vn = 1670 m3/h; Vw = 1570 m3/h; Qg = 5,4 kW; Pel =1,5 kW; 400 V; m = 363 kg	kpl.	1
2	Pozostałe elementy instalacji wentylacji wg odrębnego załącznika		
KLIMATYZACJA			
1	Jednostka wewnętrzna naścienna klimatyzacji Split o wymiarach 835x208x295 mm (szer. x gł. x wys.); Qchł = 2,6 kW; Qg =2,9 kW; Qel = 0, 67 kW; m = 8,7 kg	szt.	1
2	Jednostka zewnętrzna klimatyzacji Split o wymiarach 765x303x555 mm (szer. x gł. x wys); Qchł = 2,6 kW; Qg = 2,9 kW; Qel = 0,67 kW; m = 26,2 kg	szt.	1
3	Rury miedziane freonowe Ø6,35	m	15
4	Rury miedziane freonowe Ø9,52	m	15
5	Izolacja kauczukowa o gr.13mm na rurociąg miedziany Ø6,35	m	15
6	Izolacja kauczukowa o gr.13mm na rurociąg miedziany Ø9,52	m	15

UWAGA: Powyższe zestawienie służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez wykonawcę.

9. Zestawienie materiałów – instalacja wewnętrzna wod-kan

Lp.	Pozycja	Jedn.	Ilość
INSTALACJA WODY			
1.	Rura wielowarstwowa PE-X-c/Al/PE ø17x2,75	m	45
2.	Rura wielowarstwowa PE-X-c/Al/PE ø21x3,45	m	7
3.	Izolacja z pianki PE gr. 6mm, na rury o śr. zew. 17 mm	m	20
4.	Izolacja z pianki PE gr. 20mm, na rury o śr. zew. 17 mm	m	25
5.	Izolacja z pianki PE gr. 20mm, na rury o śr. zew. 21 mm	m	7
6.	Zawór kulowy odcinający DN15	szt.	4
7.	Zawór kulowy ćwierćobrotowy DN15	szt.	8
8.	Bateria umywalkowa	szt.	3
9.	Zestaw spłukujący do miski ustępowej	szt.	2
10.	Stelaż podtynkowy z kątownikami i uszczelką	szt.	2

11.	Przyciski uruchamiające	szt.	2
INSTALACJA HYDRANTOWA			
1.	Rury stalowe ocynkowane ze szwem DN32	m	10
2.	Przesunięcie istniejącego hydrantu wewnętrznego	szt.	1
INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ			
1.	Rura PVC-HT ø50	m	3
2.	Rura PVC-HT ø75	m	10
3.	Rura PVC-HT ø110	m	15
4.	Rura PVC ø32	m	5
5.	Pompka skroplin do klimatyzacji	szt.	1
6.	Wywiewka kanalizacyjna ø110/160 PVC	szt.	2
7.	Umywalka ceramiczna	szt.	3
8.	Miska ustępowa	szt.	2
9.	Kształtki kanalizacyjne (kolana, trójniki, redukcje)	szt.	wg tech. robót

UWAGA: Powyższe zestawienie służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiałów przez wykonawcę.