

NAZWA INWESTYCJI, ADRES, NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:

REMONT BUDYNKÓW B I C, PRZEBUDOWA KOTŁOWNI W BUDYNKU B, PRZEBUDOWA
INSTALACJI GAZOWEJ I BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI W BUDYNKACH B I C,
NADBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU C W RAMACH ZADANIA PN.:
**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW B i C ZESPOŁU SZKÓŁ W
ZAWONIA**

LOKALIZACJA: UL. SZKOLNA 26, 55-106 ZAWONIA
DZIAŁKA NR 680, AM-2, OBRĘB ZAWONIA, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: ZAWONIA
KATEGORIA OBIEKTU: IX

NAZWA INWESTORA:

GMINA ZAWONIA
Ul. Trzebnicka 11, 55-106 Zawonia

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:

PAVO PROJEKT Sp. z o.o.
ul. Fabryczna 16H, 53-609 Wrocław,
e-mail.: biuro@pavoprojekt.pl, tel.: 692 489 075

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PODPIS/PIECZĘĆ:

PROJEKTANT:

mgr inż. **Magdalena Kors**
UPRAWNIENIA BUD. W SPECJALNOŚCI INSTAL - INŻ.
W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH **nr upr. 74/DOŚ/05 izba DOŚ/IS/0484/05**

STYCZEŃ 2021R.

Spis treści

1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. OPIS ROZWIĄZANIA	3
4. KOTŁOWNIE GAZOWE.....	3
4.1. UKŁAD GRZEWCZY – budynek B	4
4.1.1. Obiegi grzewcze zasilane z kotłowni	5
4.1.2. Zabezpieczenia	5
4.1.3. Armatura	6
4.1.4. Odprowadzenie spalin i wentylacja kotłowni	6
4.1.5. Wytyczne wykonania	6
4.1.6. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....	6
4.1.7. Termometry i manometry	6
4.1.8. Obliczenia	6
4.1.9. Dobór pomp obiegowych	8
4.2. UKŁAD GRZEWCZY – budynek C	8
4.2.1. Zabezpieczenia	9
4.2.2. Odprowadzenie spalin	9
4.2.3. Obliczenia	9
4.2.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle	9
4.3. Zestawienie zapotrzebowania energii elektrycznej	10
5. INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO	10
5.1. Opis rozwiązania.....	10
5.2. Próby szczelności.....	11
5.3. Izolacja antykorozyjna	11
5.4. Uwagi końcowe	11
6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	11
6.1. Założenia	11
6.2. Bilans ciepła	12
6.2.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze.....	12
6.3. Instalacja centralnego ogrzewania	12
6.3.1. Źródło ciepła	12
6.3.2. Rurociągi i armatura	12
6.3.3. Izolacja cieplna.....	12
6.3.4. Regulacja mocy grzewczej	13
6.3.5. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....	13
6.3.6. Próba szczelności	13
6.3.7. Wytyczne branżowe	13
7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	14
7.1. Parametry powietrza zewnętrznego	14
7.2. Parametry powietrza wewnętrznego	14
7.3. Opis rozwiązania.....	14
7.4. Obliczenie ilość powietrza wentylacyjnego	15
7.5. Opis zaprojektowanych układów	15
7.6. Wytyczne wykonania	16
8. UWAGI KOŃCOWE	18

Spis rysunków

Nr	Tytuł	Skala
IS.K-01	Kotłownia instalacje technologiczne	1:50
IS.K-02	Kolektor zasilający	1:20
IS.K-03	Kolektor powrotny	1:20
IS.K-04	Podmieszanie instalacje	1:20
IS.K-05	Zespoły pomp cyrkulacyjnych	1:10
IS.K-06	Zespół nawiewny	1:20
IS.K-07	Kotłownia schematy	--
IS.K-08	Rzut piwnicy - kotłownie	1:100
IS.K-09	Instalacja gazu - izometria	---
IS.CO-01	Rzut piwnicy - instalacja c.o.	1:100
IS.CO-02	Rzut parteru - instalacja c.o.	1:100
IS.CO-03	Rzut I piętra - instalacja c.o.	1:100
IS.CO-04	Rzut poddasza - instalacja c.o.	1:100
IS.CO-05	Rozwinięcie - instalacja c.o.	---
IS.W-01	Rzut piwnicy – wentylacja mechaniczna	1:100
IS.W-02	Rzut parteru – wentylacja mechaniczna	1:100
IS.W-03	Rzut I piętra – wentylacja mechaniczna	1:100
IS.W-04	Rzut poddasza – wentylacja mechaniczna	1:100

Spis załączników

Nr	Tytuł
Załącznik nr 1	Lista elementów układów wentylacyjnych
Załącznik nr 2	Centrala wentylacyjna Compact Air
Załącznik nr 3	Wentylator TD Silent
Załącznik nr 4	Kłapy przeciwpożarowe
Załącznik nr 5	Kocioł gazowy Modulens-G
Załącznik nr 6	Kocioł gazowy EVODENS
Załącznik nr 7	Grzejniki Multi Plan

1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA

- [1.1] - zlecenie Inwestora,
- [1.2] - uzgodnienia z przedstawicielami Inwestora,
- [1.3] - dane techniczno – ruchowe urządzeń,
- [1.4] - projekt budowlany "Termomodernizacja budynku B zespołu szkół w Zawoni ul. Szkolna 26, 55-106 Zawonia", PAVO Projekt Sp. z o.o., ul. Fabryczna 16H, 53-609 Wrocław, 2020r,
- [1.5] - obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje przygotowanie projektu wykonawczego:

- kotłowni gazowych pracujących na potrzeby grzewcze i przygotowania c.w.u.,
- instalacji gazu ziemnego,
- instalacji centralnego ogrzewania w budynku A, B i C,
- instalacji wentylacji mechanicznej w budynku C

dla zadania: "Termomodernizacja budynku B i C Zespołu Szkół w Zawoni, ul. Szkolna 26, działka nr 680 AM-2, obręb Zawonia, jedn. ewidencyjna Zawonia".

Źródłem zasilania w ciepło dla instalacji c.o. oraz c.w.u. w budynku będą lokalne kotłownie gazowe. Zimna woda dostarczana będzie do budynków przez istniejące przyłącze z sieci wodociągowej. Gaz do kotłowni gazowej dostarczany będzie z sieci gazowej przez istniejące przyłącze gazu.

3. OPIS ROZWIĄZANIA

W budynku zaprojektowano:

- kotłownię gazową pracującą na potrzeby budynku B oraz pomieszczeń na parterze budynku A,
- kotłownię pracującą na potrzeby budynku A,
- instalację gazu ziemnego doprowadzającą gaz do projektowanych kotłowni,
- instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i wywiewnej.

4. KOTŁOWNIE GAZOWE

W budynku zaprojektowano dwa niezależne układy grzewcze:

- układ z dwoma gazowymi kotłami pracującymi w kaskadzie, zasilanymi gazem GZ-50 o łącznej mocy grzewczej 145,4kW, pracującymi na potrzeby grzewcze i przygotowania c.w.u. w budynku B oraz na potrzeby grzewcze i przygotowania c.w.u. na parterze budynku A,
- układ z kotłem gazowym stojącym o mocy 34 kW zasilanym gazem GZ-50 pracującym na potrzeby grzewcze i przygotowania c.w.u. w budynku C.

Kotły oraz niezbędne urządzenia technologiczne i armatura obu układów grzewczych zamontowane będą w pomieszczeniu kotłowni w budynku B.

Zestawienie głównych danych kotłowni

<i>Nr</i>	<i>Zasilane instalacje</i>	<i>Moc</i>	<i>tz/tp</i>	<i>Model urządzenia</i>
-	-	kW	°C	-
Kotłownia - budynek B i parter budynku A				
1	Instalacja centralnego ogrzewania - część I	70,6	80/60	Kocioł Evodens PRO AMC 90 DIEMATIC Evolution 1 szt Kocioł Evodens PRO AMC 65 DIEMATIC Evolution 1 szt
2	Instalacja centralnego ogrzewania – część II	43,0	80/60	
3	Instalacja przygotowania c.w.u. – budynek B	31,4	80/60	
Kotłownia - budynek C				
4	Instalacja centralnego ogrzewania – budynek C	24,1	80/60	Kocioł Modulens AGC 35/B 160 SL
5	Instalacja przygotowania c.w.u. – budynek C	9,9	80/60	
	Razem	179,0		

4.1. UKŁAD GRZEWczy – budynek B

Źródłem ciepła dla układu będzie projektowana, niskotemperaturowa kotłownia gazowa, o parametrach pracy 80/60 °C, wyposażona w kaskadę dwóch kotłów kondensacyjnych gazowych jednofunkcyjny:

- Evodens Pro AMC 90/DIEMATIC Evolution o wydajności dla parametrów 80/60°C – 61,5kW,
- Evodens Pro AMC 65/DIEMATIC Evolution (De Dietrich) wydajności dla parametrów 80/60°C – 84,2kW.

Projektowana kotłownia znajduje się w pomieszczeniu nr -1.19 na poziomie piwnicy. Dobrane kotły przeznaczone są do montażu na ścianie.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano aktywny system bezpieczeństwa gazowego.

Parametry kotłów gazowych:

		AMC65	AMC90	
-	Moc nominalna 80/60°C min/max	kW	12-61,5	14,1-84,2
-	Maks. dopuszczalne ciśnienie na przyłączy gazu	mbar	20	20
-	Sprawność przy parametrach 80/60oC		98,3	97,9
-	pobór mocy elektrycznej	W	88	125
-	pojemność wodna	dm³	6,5	7,5
-	dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	4	4
-	przyłącze gazu			
-	zapotrzebowanie gazu G20	m³/h	1,3-6,6	1,5-9,1
-	przyłącze spalin	mm	100	100
-	przyłącze powietrza świeżego	mm	150	150
-	wymiary:			
-	- długość	mm	500	500
-	- szerokość	mm	500	500
-	- wysokość	mm	750	750

Uwaga:

- w przypadku przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia na przyłączy gazu należy zastosować reduktor gazu.

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano izolowany pojemnościowy podgrzewacz wody z węzownią grzewczą typ BPB200 De Dietrich.

Parametry pracy podgrzewacza wody:

- pojemność	200	dm ³
- zasilanie woda grzewcza	R1	
- powrót wody grzewczej	R1	
- zimna woda	R3/4	
- ciepła woda	R3/4	
- cyrkulacja	R3/4	
- masa zbiornika z izolacją	97	Kg
- wymiary		
- średnica	660	mm
- szerokość całkowita	770	mm
- wysokość	1234	mm
- dopuszczalne ciśnienie robocze po stronie wody grzewczej do	10	bar
- dopuszczalne ciśnienie po stronie wody użytkowej do	10	bar
- dopuszczalna temperatura po stronie wody grzewczej do	95	°C
- dopuszczalna temperatura po stronie wody użytkowej do	95	°C

Kocioł i podgrzewacz wody należy dostarczyć z kompletną armaturą zabezpieczającą i kontrolą oraz układem automatycznego sterowania pogodowego.

Montaż powyższych elementów oraz osprzętu należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta.

4.1.1. Obiegi grzewcze zasilane z kotłowni

Z kotłowni zasilane będą następujące obiegi grzewcze:

Nr	Zasilane instalacje	Moc	tz/tp	DN
-	-	kW	°C	-
1	Instalacja centralnego ogrzewania - część I	70,6	80/60	
2	Instalacja centralnego ogrzewania – część II	43,0	80/60	
3	Instalacja przygotowania c.w.u.	31,4	80/60	
	Razem	145,0		

4.1.2. Zabezpieczenia

Zabezpieczenie układu grzewczego:

- naczynie zbiorcze Reflex typu Refix NG140 stojące o pojemności całkowitej $V_c = 140\text{dm}^3$, przyłącze R1",
- złącze odcinające SU R1x1,
- zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1" - ciśnienie otwarcia 3bar.

Zabezpieczenie zasobnika c.w.u. (200dm^3):

- naczynie wzbiorcze Reflex typu Refix DD18 wiszące o pojemności całkowitej $V_c = 18\text{dm}^3$, przyłącze 3/4",
- zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1/2" na instalacji c.w.u, ciśnienie otwarcia 6bar.

Aktywny system bezpieczeństwa gazowego

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano dwuprogowy aktywny system bezpieczeństwa gazowego, na który składa się:

- moduł alarmowy MD-2.Z,
- detektory gazów toksycznych DEX/F – 2 szt.,
- sygnalizator optyczno – akustyczny SL-32,
- zawór klapowy odcinający MAG-3.

Zadaniem aktywnego systemu bezpieczeństwa jest odcięcie dopływu gazu do budynku przez zawór klapowy zamontowany za kurkiem głównym (po stronie instalacji) po przekroczeniu dopuszczalnych stężeń gazów toksycznych.

4.1.3. Armatura

W kotłowni zastosowano zawory odcinające, zawory zwrotne, filtry siatkowe osadnikowe oraz zawory bezpieczeństwa.

4.1.4. Odprowadzenie spalin i wentylacja kotłowni

Zaprojektowano odprowadzenie spalin systemowym kominem (spaliny/powietrze) o średnicy 200mm. Elementy instalacji odprowadzenia spalin: wyczystka, przejście dachowe, rura spaliny/powietrze, czerpnia powietrza koncentryczna redukcyjna SPS z kołnierzem przeciwdeszczowym. Instalacja odprowadzania spalin w obrębie kotłowni musi posiadać co najmniej jeden otwór rewizyjny do obserwacji, czyszczenia i kontroli ciśnienia.

Wysokość komina około 12m.

Nawiew powietrza do kotłowni przez czerpnię powietrza 400x250 i dalej przez kanał żetowy 400x250. Nawiew do pomieszczenia kotłowni przez kratkę zabezpieczoną siatką zlokalizowana 30cm nad posadzką.

Wywiew powietrza z kotłowni odbywać się będzie przez 2 kratki wentylacyjne 140x200 i dalej dwoma murowanymi kanałami wentylacyjnymi nad dach budynku.

W kotłowni zaprojektowano urządzenie do neutralizacji skroplin De Dietrich (pakiet DU13).

4.1.5. Wytyczne wykonania

Montaż pomp należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, w położeniu pionowym lub poziomym, nie dopuszcza się montażu z silnikiem skierowanym w dół. Pompy należy montować tak, aby naprężenia nie były przenoszone na korpus pompy.

Zamocowania przyrządów do pomiarów bezpośrednich manometrów i termometrów wg kat. KESC-C.16.9. i KESC-C.16.10. Zamocowania i podpory dla rurociągów systemowe np. Hilti.

4.1.6. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować automatyczne odpowietrzenie, a w najniższych punktach odwodnienia. Rura wzbiorcza powinna być prowadzona ze spadkiem 0,5% w kierunku naczynia wzbiorczego.

4.1.7. Termometry i manometry

W odpowiednich punktach instalacji należy zamontować manometry i tarczowe termometry zanurzeniowe.

Zaleca się zlokalizowanie manometrów na następujących odcinkach instalacji:

- przed i za każdą z pomp obiegowych
- na powrocie do kotła, na wyjściu z kotła
- na zasilaniu instalacji i na powrocie z instalacji

Zaleca się zamontowanie termometrów zanurzeniowych na następujących odcinkach instalacji:

- na zasilaniu i powrocie kotła,
- na powrocie projektowanych obiegów grzewczych,
- za zaworem mieszającym na zasilaniu obiegu c.o.

4.1.8. Obliczenia

Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono w oparciu o PN-81/M-35630.

Przepustowość (m; kg/h):

$$m = \frac{3600 \cdot Q}{r}$$

gdzie:

- Q - moc, kW
 r - ciepło parowania, kJ/kg

$$m = \frac{3600 \cdot 145,4}{2163,2} = 242,0 \text{ kg/h}$$

Wymagana powierzchnia (A ; mm²) przekroju kanału dolotowego zaworu:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}; \text{mm}^2$$

gdzie:

- K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
 K_2 - Współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem
 α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów
 p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem, MPa.

$$A = \frac{242,0}{10 \cdot 0,534 \cdot 1,0 \cdot 0,67 \cdot (0,3 + 0,1)} = 169,0 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 169,0}{3,14}} = 14,67 \text{ mm}$$

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1", ciśnienie otwarcia 3,0 bar, przepustowość 482,1 kg/h.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika ciepłej wody użytkowej

Zawór dobrano według wzoru dla urządzenia ciepłej wody zasilanego czynnikiem grzejnym o ciśnieniu niższym od ciśnienia dopuszczanego podgrzewacza.

Przepustowość (G) zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \cdot V$$

gdzie:

- V - Pojemność wodna podgrzewacza, dm³

$$G = 0,16 \cdot 200 = 32 \text{ kg/h}$$

Średnica zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)} \cdot \gamma}}$$

gdzie:

- G - przepustowość zaworu bezpieczeństwa, dm³
 α_c - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa $\alpha_c = 0,35$
 γ - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa wg danych katalogowych
 p_1 - ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza, kG/cm²
 p_2 - ciśnienie na wylocie z zaworu, kG/cm²

□ - ciężar objętościowy wody, kg/cm^3

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 32,0}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,23 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 977,7}}} = 1,17 \text{ mm.}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1/2", ciśnienie otwarcia 6bar.

Obliczenie maksymalnego zapotrzebowania na gaz

Maksymalny godzinowy pobór gazu - kocioł gazowy

$$G = \frac{145,4 \cdot 3600}{36 \cdot 1000 \cdot 1,0} = 14,54 \text{ m}^3 / \text{h}$$

4.1.9. Dobór pomp obiegowych

Pompa obiegowa I

- moc cieplna 70,6kW
- strumień objętości 3,1m³/h
- wysokość podnoszenia 5,4mH₂O

Dobrano pompę Magna3 25-80 Grundfos

Pompa obiegowa II

- moc cieplna 43,0kW
- strumień objętości 1,89m³/h
- wysokość podnoszenia 4,1mH₂O

Dobrano pompę Magna3 25-60 Grundfos

Pompa obiegowa c.w.u.

- moc cieplna 31,4kW
- strumień objętości 1,5m³/h
- wysokość podnoszenia 2,6mH₂O

Dobrano pompę Alpha1 25-60 180 Grundfos

Pompa cyrkulacyjna

Dobrano pompę Comfort 15-14 B PM Grundfos

4.2. UKŁAD GRZEWCZY – budynek C

Projektowana, niskotemperaturowa kotłownia gazowa, o parametrach pracy 80/60°C zostanie wyposażona w jeden kocioł kondensacyjny gazowy Modulens AGC 35/B 160 SL (prod. De Dietrich) o mocy znamionowej 34,8kW z zasobnikiem c.w.u. (160,0l). Projektowana kotłownia znajduje się w pomieszczeniu nr -1.19 na poziomie piwnicy. Kocioł przeznaczony jest do montażu na ścianie.

Obliczeniowa wymagana moc kotłowni – 27,7 kW – instalacja c.o., c.w.u w budynku C.

			AGC 35/B 160 SL
-	Moc nominalna 80/60°C min/max	kW	6,3-34,8
-	Pojemność podgrzewacza c.w.u.	l	155,6
-	Maks. dopuszczalne ciśnienie na przyłączy gazu	mbar	20
-	Sprawność przy parametrach 80/60°C		99,1
-	pobór mocy elektrycznej	W	109
-	pojemność wodna	dm ³	2,5
-	dopuszczalne ciśnienie robocze	bar	3
-	przyłącze gazu		G 3/4
-	zapotrzebowanie gazu	m ³ /h	4,32

- przyłącze powietrz/spalin	mm	60/100
- wymiary:		
- długość	mm	1200
- szerokość	mm	723
- wysokość	mm	920

Kocioł należy dostarczyć z kompletnym układem automatycznego sterowania pogodowego. Montaż kotła oraz osprzętu należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta.

4.2.1. Zabezpieczenia

Zaprojektowano zabezpieczenie ogrzewania wodnego systemu zamkniętego z naczyniem wzbiórczym przeponowym wg PN-EN 12828 i PN-B-02414:

- naczynie wzbiórcze Reflex typu N 50,
- zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1/2" ciśnienie otwarcia 2,5bar.

Kocioł i podgrzewacz c.w.u. dostarczany jest z fabrycznym systemem zabezpieczeń.

4.2.2. Odprowadzenie spalin

Zaprojektowano odprowadzenie spalin systemowym kominem (powietrze do spalania pobierane z pomieszczenia kotłowni).

Średnica wewnętrzna (wyrzut spalin) 80mm, średnica zewnętrzna (zasysanie powietrza) 125mm. Elementy instalacji odprowadzenia spalin: wyczystka, przejście dachowe, kołnierz przeciwdeszczowy, rura spaliny/powietrze, zakończenie pionowe.

Wysokość komina około 12m.

W kotłowni zaprojektowano urządzenie do neutralizacji skroplin De Dietrich (pakiet SA1).

4.2.3. Obliczenia

Dobór zaworu bezpieczeństwa na kotle

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono w oparciu o PN-81/M-35630.

Przepustowość (m; kg/h):

$$m = \frac{3600 \cdot Q}{r}$$

gdzie:

- Q - moc, kW
 r - ciepło parowania, kJ/kg

$$m = \frac{3600 \cdot 34,8}{2163,2} = 57,91 \text{ kg / h}$$

Wymagana powierzchnia (A ; mm²) przekroju kanału dolotowego zaworu:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} ; \text{mm}^2$$

gdzie:

- K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
 K_2 - Współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem
 α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów
 p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem, MPa.

$$A = \frac{57,91}{10 \cdot 0,534 \cdot 1,0 \cdot 0,67 \cdot (0,25 + 0,1)} = 46,2 \text{ mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 46,2}{3,14}} = 7,67 \text{ mm}$$

Dla kotła dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1/2", ciśnienie otwarcia 2,5 bara.

4.3. Zestawienie zapotrzebowania energii elektrycznej

Zestawienie zapotrzebowania energii elektrycznej

<i>Lp</i>	<i>Urządzenie</i>	<i>U</i>
---	---	V
1	Kocioł Evodens PRO AMC 90 DIEMATIC Evolution	110
2	Kocioł Evodens PRO AMC 65 DIEMATIC Evolution	90
3	Pompa Magna3 25-80	116
4	Pompa Magna3 25-60	84
5	Pompa Alpha1 25-60 180	34
6	Pompa Comfort 15-14 B PM	7
7	Neutralizator spalin pakiet DU13	80
8	Kocioł Modulens AGC 35/B 160 SL	100
9	Pompa Comfort 15-14 B PM	7

5. INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO

5.1. Opis rozwiązania

Zaprojektowano instalację gazu ziemnego GZ-50 wysokometanowego wg normy PN-C-04750 grupa E. Kurek główny znajduje się w szafce na zewnętrznej ścianie budynku. Gaz w budynku doprowadzany będzie do kotłów gazowych.

Instalację należy prowadzić 0,1 m pod stropem w piwnicy zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Instalację wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu według średnic podanych na rysunku, bez spadku. Przymocowanie rur do ścian wykonać za pomocą uchwyty i kołków rozporowych wykonanych z materiałów niepalnych, np. z miedzi, mosiądzu lub stali nierdzewnej.

Nie wolno używać uchwyty i kołków z tworzywa sztucznego, drewna lub zwykłej stali.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Instalacja gazowa musi być prowadzona nad instalacjami: elektryczną, centralnego ogrzewania, wodną i kanalizacyjną. Odcinki instalacji gazowej równoległe ułożone względem innych instalacji należy prowadzić w odległości minimum 10 cm od tych instalacji. W miejscach skrzyżowań instalacji gazowej z innymi instalacjami, rury prowadzić w odległości minimum 20 mm od tych przewodów.

Przejścia rur przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wystających 2 cm poza przegrodę. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego. Jako armaturę odcinającą przy urządzeniach gazowych należy zabudować kurki kulowe dopuszczone do stosowania w instalacjach gazu. Należy je usytuować w sposób łatwo dostępny.

Przewidziana trasa przewodów gazowych zapewnia samokompensację wydłużeń cieplnych przewodów.

Do budowy instalacji gazowej należy stosować wyłącznie urządzenia oznaczone znakiem bezpieczeństwa B (zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji z dn. 3 kwietnia 1993 - Dz.U. nr 55 z 1993 poz.250), znakiem urządzenia technicznego dopuszczonego do obrotu zgodnie z Zarządzeniem Ministra Przemysłu z dn. 22.12.1988 w sprawie zasad i trybu oznaczania trwałym znakiem urządzeń technicznych dopuszczonych do obrotu (MP nr 36 z 1988 poz.332) bądź posiadające aprobatę techniczną (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.94 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych wyrobów budowlanych - Dz.U. nr 10 z 1995 poz.48).

5.2. Próby szczelności

Po zakończeniu montażu instalacji należy sprawdzić zgodność robót z projektem pod względem jakości i rodzaju użytych materiałów, a następnie przedmuchać sprężonym powietrzem dla sprawdzenia prawidłowości przepływu.

Po tych czynnościach wstępnych można przystąpić do właściwych prób. Pierwszą próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić sprężonym powietrzem, dwutlenkiem węgla lub azotem o ciśnieniu 0,05MPa w czasie 30minut, po uprzednim wyrównaniu się temperatury czynnika. Drugą próbę szczelności należy wykonać po podłączeniu przyborów gazowych na ciśnienie 0,015MPa.

Do kontroli ciśnienia należy używać manometru posiadającego aktualne świadectwo legalizacji i wymaganą dokładność pomiaru. Instalację należy uważać za szczelną, jeśli manometr nie wykaże żadnego spadku ciśnienia w czasie 30 minut trwania próby.

Z przeprowadzonych pozytywnych prób szczelności należy sporządzić protokół komisyjny.

Uwaga! Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnianie jej wodą lub innymi cieczami.

5.3. Izolacja antykorozyjna

Przewody instalacji gazowej stalowe po oczyszczeniu z rdzy do II stopnia czystości należy zagruntować farbą przeciwrdzewną miniową - jednokrotnie oraz pomalować farbą syntetyczną ogólnego stosowania o kolorze żółtym - dwukrotnie.

Powłoki lakiernicze należy nakładać po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności.

5.4. Uwagi końcowe

Wykonanie instalacji gazowej oraz podłączenie do niej odpowiednich urządzeń należy powierzyć osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót zgodnie z dokumentacją, uruchomienia instalacji i jej właściwego wyregulowania oraz pouczenia użytkownika o zasadach bezpiecznej eksploatacji lub zgodnie z warunkami gwarancji.

Całość robót wykonać należy zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II - instalacje sanitarne i przemysłowe".

6. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania grzejnikowego.

Ciepło na potrzeby grzewcze będzie rozprowadzane z pomieszczenia kotłowni do poszczególnych odbiorników ciepła przez instalację rozprowadzającą prowadzoną pod stropem piwnicy i następnie piony. Na podejściach do poszczególnych pionów zaprojektowano zawory odcinające oraz równoważące. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do grzejników prowadzić w podłodze bądź bruzdach ściennych.

6.1. Założenia

Strefa klimatyczna:

- dla okresu letniego – II,
- dla okresu zimowego - II.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto zgodnie z normą PN-76/B-03402.

Przyjęte parametry powietrza w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690

Parametry przegród budowlanych przyjęto zgodnie z PN-EN ISO 6946. Graniczne wartości współczynników przenikania ciepła przyjęto zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz. 690 oraz w uzgodnieniu z architektem.

6.2. Bilans ciepła

W budynku ciepło dostarczane będzie na potrzeby:

- grzewcze w tym zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji grawitacyjnej (instalacja c.o.),
- przygotowania c.w.u..

6.2.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze

Straty ciepła przez przegrody i infiltrację powietrza obliczona będzie zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 6946 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-B-03406:94 - Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- PN-B-02402:82 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-B-02403:82 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

oraz zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz. U nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami.

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewcze jest równe 137,7 kW.

6.3. Instalacja centralnego ogrzewania

6.3.1. Źródło ciepła

Projektowa instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z projektowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Czynnikiem grzewczym instalacji jest woda o parametrach 80/60°C.

6.3.2. Rurociągi i armatura

Instalacje c.o. zaprojektowano z rur PERT/ rur stalowych czarnych ocynkowanych łączonych przez zaciskanie. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem w kierunku źródła ciepła tak, aby w najniższych punktach instalacji zapewnić możliwość odwadniania, a w najwyższych odpowietrzenia instalacji.

Przewody należy prowadzić w taki sposób, aby możliwa była kompensacja wydłużeń cieplnych przez wydłużki U-kształtowe zgodnie z projektem i samokompensację na załamaniach trasy instalacji.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się.

Przewody instalacji c.o. zaizolować cieplnie. Grubości izolacji zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 02.75.690.

6.3.3. Izolacja cieplna

Przewody i urządzenia należy zaizolować kształtkami izolacyjnymi.

Wymagane grubości izolacji cieplnej rurociągów (przewody prowadzone wewnątrz budynku)

Lp	Średnica wewnętrzna	Min. grubość izolacji cieplnej
--	--	mm
1	do 22mm	20
2	od 22 do 35mm	30
3	od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury

Materiał izolacji min. 0,035 W/(m*K).

6.3.4. Regulacja mocy grzewczej

Regulację hydrauliczną instalacji należy przeprowadzić przez odpowiedni dobór średnic rurociągów zawory równoważące podpionowe oraz wstępną nastawę zaworu termostaticznego przy grzejnikach z wbudowaną wkładką zaworową.

Grzejniki należy wyposażać w zawory termostaticzne oraz zawory odcinające, bądź przyłącze odcinające. Zawór regulacyjny z głowicą termostaticzną zapewni indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do grzejnika, mając na celu utrzymanie temperatury wewnętrznej w pomieszczeniu w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników. Montaż oraz podłączenia wszystkich grzejników należy wykonać zgodnie z zaleceniami DTR producenta.

6.3.5. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji należy wykonać zgodnie z PN-91/B-02420, za pomocą automatycznych odpowietrzników pływakowych zamontowanych we wszystkich najwyższych punktach instalacji. Standardowo na wszystkich grzejnikach montowane są ręczne odpowietrzniki.

Odwodnienie instalacji wykonać w pomieszczeniu kotłowni za pomocą zaworów spustowych.

Instalację rozprowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła.

6.3.6. Próba szczelności

Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa. Jeżeli instalacja zasilana jest z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji. Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z PN-81/B-10700/00.

6.3.7. Wytyczne branżowe

Instalację grzewczą należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi Cobot Instal zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

Branża budowlana:

1. wykonać przejścia przez ściany pod przewody instalacyjne,
2. rurociągi należy podpierać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i odpowiednich systemów podparć.

Branża instalacyjna:

- wszystkie przewody zasilające i powrotne zaizolować,
- na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika,
- oznakować elementy armatury i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- przewody oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie,
- w najwyższych i najniższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia i spusty,
- połączenia rurociągów wykonać zgodnie z dokumentacją,
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji grzewczych,

- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.

Stosowane wyroby:

należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

7.1. Parametry powietrza zewnętrznego

okres ciepły: 32°C/60%

okres zimny: -18°C/100%

7.2. Parametry powietrza wewnętrznego

Temperatura	zima/lato
Sale dydaktyczne	20 °C/--
Pomieszczenia administracyjne	20 °C/--
Pomieszczenia gospodarcze	16 °C/--
Pomieszczenia sanitarnohigieniczne	20 °C/--
Gabinet higienistki	24 °C/--

7.3. Opis rozwiązania

W obiekcie zaprojektowano 16 układów nawiewno-wywiewnych oraz układy wywiewne z pomieszczeń gospodarczych, sanitarnohigienicznych, administracyjnych oraz gabinetów psychologa i higienistki.

W pomieszczeniach sanitarno-higienicznych zaprojektowano układy wentylacji wywiewnej zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MPiPS z dnia 26.09.1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poniżej w tabeli zamieszczono zestawienie zaprojektowanych układów wentylacyjnych:

Lp.	Oznaczenie układu	Funkcja wentylowanych pomieszczeń	Nr wentylowanych pomieszczeń	Ilość powietrza wentylacyjnego
1	NW1	Sala dydaktyczna	0.12	395
2	NW2	Sala dydaktyczna	0.11	395
3	NW3	Sala dydaktyczna	0.16	395
4	NW4	Sala dydaktyczna	0.15	395
5	NW5	Sala dydaktyczna	1.18	395
6	NW6	Sala dydaktyczna	1.19	395
7	NW7	Sala dydaktyczna	1.22	395
8	NW8	Sala dydaktyczna	1.23	395
9	NW9	Sale dydaktyczne	2.3, 2.4, 2.5	470
10	W10	Pomieszczenia gospodarcze	-1.20, -1.21	30
11	W11	Pomieszczenia gospodarcze	-1.22, -1.23, -1.24	20
12	W12	Pomieszczenia gospodarcze	-1.25, -1.26, -1.27	30
13	W13	Pomieszczenia gospodarcze	-1.29, -1.30, -1.31, -1.32	40
14	W14	WC	0.18, 1.26	100
15	W15	Gabinet psychologa	0.19	100
16	W16	Gabinet higienistki	1.24	100

7.4. Obliczenie ilość powietrza wentylacyjnego

Ilość powietrza w salach lekcyjnych i pomieszczeniach administracyjnych obliczono na podstawie ilości przebywających osób. Przyjęto:

- na osobę dorosłą 20 m³/h
- na każde dziecko 15 m³/h.

$$V_o = n \cdot V_{os}$$

gdzie:

- V_o - strumień powietrza wentylującego, m³/h
- n - ilość osób w pomieszczeniu, os.
- V_{os} - strumień powietrza na osobę, m³/h

W sanitariatach (zgodnie z Dz. U. Nr 129, poz. 844) przyjęto:

- na miskę ustępową 50 m³/h,
- na pisuar 25 m³/h.

W pomieszczeniach gospodarczych ilość powietrza obliczono na podstawie krotności wymian.

7.5. Opis zaprojektowanych układów

Układ nawiewno-wywiewny NW1 - NW9

W salach dydaktycznych w budynku C zaprojektowano układy wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

W każdym pomieszczeniu zaprojektowany został indywidualny układ wentylacyjny w oparciu o kompaktową centralę wentylacyjną typu CompactAir (prod. Swegon) zamontowaną w wentylowanym pomieszczeniu.

Kanały wentylacyjne z czerpni i do wyrzutni podłączone będą od góry urządzenia i prowadzone bezpośrednio przez ścianę na zewnątrz budynku. Poza podłączeniem dwóch kanałów, urządzenia wymaga tylko podłączenia do źródła zasilania elektrycznego.

Nawiew powietrza odbywa się przez nawiewnik wporowowy zintegrowany z urządzeniem, zapewniając efektywną wentylację pomieszczenia. Nawiewnik wporowowy wyposażony jest w system kierunkowych dysz nawiewnych. Dysze kierunkowe gwarantują takie same parametry przepływu powietrza, spadków ciśnienia i poziomu dźwięku niezależnie od ustawionego kierunku nawiewu. Pozwala to dopasować strefę bezpośredniego nawiewu do każdych warunków.

Zastosowanie wporowego nawiewu powietrza zapewnia efektywną wentylację, a możliwość dowolnego kształtowania kierunku wypływającego powietrza z centrali pomaga w zapewnieniu komfortu.

Centrale wentylacyjne wyposażone są w układ sterowania zarządzający czasem pracy urządzenia, sterującym pracą wentylatorów, wymiennika obrotowego, regulującym temperaturę i przepływ powietrza. Za pomocą panelu sterowania umieszczonego na drzwiach urządzenia można wprowadzać nastawy funkcji, a także sprawdzić odczyty poszczególnych parametrów w formie tekstowej.

Przewiduje się pracę układu w czasie przebywania użytkowników w wentylowanym pomieszczeniu. W przerwach w użytkowaniu pomieszczeń należy zapewnić przynajmniej 0,5 krotną wymianę powietrza.

Każda centrala wentylacyjna po stronie nawiewnej składa się z filtra powietrza, sekcji wymiennika obrotowego, nagrzewnicy elektrycznej oraz wentylatora. Po stronie wywiewnej centrala zbudowana jest z filtra oraz wentylatora.

Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez strop na poddasze przewidziano zamontowanie przepustnic przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach wentylowanych układami nawiewno-wywiewnymi należy zaślepić wloty do istniejących przewodów wentylacyjnych murowanych.

Układy wywiewne z piwnicy - W10 -W13

W pomieszczeniach na najniższej kondygnacji budynku C zaprojektowano mechaniczne wspomaganie wywiewu powietrza. Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto na podstawie krotności wymian przyjmując min. 0,5 wymiany na godzinę.

Każdy zaprojektowany układ obsługuje od dwóch do czterech pomieszczeń. Zaprojektowano układ przewodów prowadzonych pod stropem pomieszczeń oraz dobrano wentylatory kanałowe. Przed każdym wentylatorem należy zamontować kanałowy tłumik akustyczny. Powietrze wywiewane z pomieszczeń kierowane jest do istniejących przewodów murowanych wyprowadzonych ponad dach budynków. Nawiew powietrza przewidziano przez szczelności solarki okiennej lub przez nawietrzaki okienne. Przewiduje się stałą pracę układów.

Układ wywiewny W14

W pomieszczeniu sanitarnym w budynku C zaprojektowano układy wentylacji wywiewnej w oparciu o wentylator kanałowy. Przed każdym wentylatorem kanałowym przewidziano tłumiki akustyczne.

Z pomieszczenia powietrze usuwane jest przez kratki ścienne lub anemostaty i dalej przewodami typu spiro kierowane jest do przewodu murowanego. Kompensacyjny nawiew powietrza przewidziano do pomieszczeń z korytarza lub przez nawietrzaki okienne. W drzwiach pomiędzy korytarzem a wentylowanymi pomieszczeniami należy wykonać kratki kontaktowe o powierzchni nie mniejszej niż 0,022 m².

Wpięcie przewodów wentylacyjnych stalowych do przewodów murowanych należy starannie uszczelnić. W układzie kanałów przewidziano przepustnice regulacyjne.

Układy wywiewne W15, W17

W gabinecie psychologa i gabinecie higienistki w budynku C zaprojektowano układy wentylacji wywiewnej w oparciu o wentylatory kanałowe zamontowane na poddaszu. Przed każdym wentylatorem kanałowym przewidziano tłumiki akustyczne.

Z pomieszczenia powietrze usuwane jest przez kratki ścienne lub anemostaty i dalej przewodami typu spiro kierowane jest do przewodu murowanego. Kompensacyjny nawiew powietrza przewidziano do pomieszczeń z korytarza lub przez nawietrzaki okienne. W drzwiach pomiędzy korytarzem a wentylowanymi pomieszczeniami należy wykonać kratki kontaktowe o powierzchni nie mniejszej niż 0,022 m².

Wpięcie przewodów wentylacyjnych stalowych do przewodów murowanych należy starannie uszczelnić. W układzie kanałów przewidziano przepustnice regulacyjne.

Na wszystkich przewodach wentylacyjnych przechodzących przez strop na poddasze należy zamontować przepustnice przeciwpożarowe typu EIS.

7.6. Wytyczne wykonania

Kanały i kształtki wentylacyjne

Do wykonania instalacji wentylacji wywiewnej zastosowano przewody o przekroju prostokątnym i o przekroju kołowym.

Przewody o przekroju prostokątnym kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10142 + A1, PN-89/H-92125, klasa szczelności A wg PN-B-76001:1996

Przewody o przekroju kołowym stosować typu Spiro. Kanały i kształtki systemu spiro z blach i taśm stalowych ocynkowanych wg PN-EN 10142 + A1, PN-89/H-92125, klasa szczelności A wg PN-B-76001:1996.

Nominalny wymiar średnic dotyczy wewnętrznej średnicy kanału lub kształtki.

Materiały, z których wykonane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinno odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami

wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. Przewody podwiesić wg BN-67/8865-26 - Wentylacja - Podwieszenia kanałów wentylacyjnych blaszanych

oraz PN-EN 12236:2003 - Wentylacja budynków. Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

Elementy podwieszeń łączyć za pomocą śrub i nakrętek z zastosowaniem amortyzatorów drgań. Elementy podwieszeń nie powinny posiadać wgnieceń, załamań i pęknięć i równomiernie pokryte powłoką antykorozyjną.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnej powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta oraz mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropów lub ścian. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego, aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwóch punktach tak, aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów;
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne spełniające wymagania Polskiej Normy dotyczącej elementów przewodów ułatwiających konserwację, umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do

czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm, lub otwory rewizyjne. W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Otwory rewizyjne należy wykonywać na odcinkach poziomych w ten sposób by odległość pomiędzy otworami nie była większa niż 10 m, dodatkowo pomiędzy otworami nie powinno być zamontowane więcej niż dwa łuki lub kolana o kącie większym niż 45 st.

Tłumiki akustyczne

Należy zastosować tłumiki akustyczne prostokątne na kanałach nawiewnych i wywiewnych, czerpnych i wyrzutowych oraz tłumiki okrągłe na kanałach instalacji wywiewnych z sanitariatów.

Równoważenie hydrauliczne instalacji wentylacyjnej

W celu zbilansowania rozpyłów powietrza zastosowano przepustnice regulacyjne typu SPI oraz przepustnice wielopłaszczyznowe. Przed oddaniem instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji wentylacyjnej.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów

Na kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymagania COBRTI INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

8. UWAGI KOŃCOWE

Po przejściu placu budowy kierownik budowy odpowiada za bezpieczeństwo na budowie, właściwą organizację robót, prawidłową jakość robót oraz zabezpieczenie materiałów i sprzętu.

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych COBRTI Instal, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane. W przypadku urządzeń i armatury mającej kontakt z wodą pitną powinny one posiadać atest PZH. Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem. Za zgodą projektanta, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

1. Wykonawca zakresu robót instalacyjnych, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie i dokonać koordynacji dla poszczególnych zakresów robót.
2. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Zamawiającego lub Inwestora.
3. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Zamawiającego, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
4. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Zamawiającego.
5. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
6. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to Zamawiającemu, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

7. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Zamawiającym lub Projektantem.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.