

Spis treści

| | | |
|----|---|----|
| 1 | SPIS TOMÓW – CZĘŚĆ INSTALACYJNA..... | 3 |
| 2 | WYKAZ RYSUNKÓW | 3 |
| 3 | WYKAZ ZAŁACZNIKÓW | 3 |
| 4 | INWESTOR I UŻYTKOWNIK | 3 |
| 5 | PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 6 | PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA..... | 4 |
| 7 | INSTALACJE OGRZEWcze | 5 |
| | 7.1 OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH | 5 |
| | 7.2 RUROCIĄGI | 5 |
| | 7.3 PRÓBY I ODBIÓR | 6 |
| | 7.4 IZOLACJA TERMICZNA | 6 |
| | 7.5 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU | 6 |
| 8 | TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ | 6 |
| | 8.1 OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH | 6 |
| | 8.2 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I IZOLACJA TERMICZNA | 8 |
| | 8.3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU | 8 |
| | 8.4 WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE | 8 |
| | 8.5 OBLICZENIA..... | 9 |
| | 8.6 DOBÓR PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI..... | 10 |
| 9 | INSTALACJE GAZOWE | 12 |
| | 9.1 DOPROWADZENIE GAZU | 12 |
| | 9.2 ZASILANIE KOTŁOWNI | 12 |
| | 9.3 WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU | 13 |
| | 9.4 PRÓBA INSTALACJI GAZOWEJ..... | 14 |
| | 9.5 OBLICZENIA..... | 14 |
| | 9.7 UWAGI KOŃCOWE..... | 14 |
| 10 | INSTALACJE WENTYLACJI..... | 15 |
| | 10.1 KRYTERIUM PROJEKTOWE..... | 15 |
| | 10.2 KRYTPOZIOM HAŁASU | 15 |
| | 10.3 JAKOŚĆ POWIETRZA | 16 |
| | 10.4 PRĘDKOŚĆ PRZEPŁYWU POWIETRZA W INSTALACJI | 16 |
| | 10.5 ROZDZIAŁ POWIETRZA..... | 16 |
| | 10.6 OPIS SYSTEMÓW | 16 |

| | | |
|-------|--|----|
| 10.7 | ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE | 17 |
| 10.8 | KANAŁY WENTYLACYJNE | 17 |
| 11 | WYTYCZNE P.POŻ. | 17 |
| 10.9 | WYTYCZNE BRANŻOWE..... | 17 |
| 10.10 | WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU | 18 |

1 SPIS TOMÓW – CZĘŚĆ INSTALACYJNA

- TOM 2.1 P.b. instalacji zewnętrznych wod-kan
- TOM 2.2 P.b. instalacji wewnętrznych ogrzewania, wentylacji i gazu
- TOM 2.3 P.b. instalacji wewnętrznych wod-kan
- TOM 2.4 Projektowana charakterystyka energetyczna i analiza OZE

2 WYKAZ RYSUNKÓW

- 2.2-01.00** Rzut parteru – instalacja ogrzewania i gazu
- 2.2-02.00** Rzut piętra – instalacja ogrzewania i gazu
- 2.2-03.00** Schemat kotłowni
- 2.2-04.00** Rzut parteru – instalacja wentylacji
- 2.2-05.00** Rzut piętra – instalacja wentylacji
- 2.2-06.00** Rzut dachu – instalacja wentylacji

3 WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

- Z-1 Bilans powietrza wentylacyjnego

4 INWESTOR I UŻYTKOWNIK

Inwestorem i użytkownikiem nowo budowanego obiektu przy ul. Beskidzkiej 124 będzie Izba Rolnicza Województwa Łódzkiego ul. Północna 27/29 Łódź.

5 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- Projekt budowlany architektoniczny opracowany przez Pracownię projektową Arconbud,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania(Dz.U. nr 75, poz.690) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0, poz. 462) wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401)
- Instalacje grzewcze:
- -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych- Zeszyt nr6 – COBRTI INSTAL wydanie I, lipiec 2003r.
- -PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Sposoby obliczeń;
- - PN-B-01400:1984 Centralne ogrzewanie – Oznaczenia na rysunkach;
- - PN-B-02402:1982 Ogrzewnictwo – Temperatura ogrzewanych pomieszczeń w budynkach;
- - PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatura obliczeniowa zewnętrzna;

- -PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach – Strumienie cieplne i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe;
- -PN-EN ISO 12241:2001 Izolacje cieplne wyposażenie budynków i instalacji przemysłowych – Zasady obliczeń;
- -PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynku – Metoda obliczeń projektowanego obciążenia grzewczego;
- Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja:
- -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Zeszyt nr5 – COBRTI INSTAL wydanie I, wrzesień 2002r.
- -PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3);
- - PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie;
- - PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego;
- -PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi;
- -PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne;
- -PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary;
- -PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary;
- - PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania;
- -PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
- -PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe;

6 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania tomu jest Projekt budowlany instalacji wewnętrznych ogrzewania, wentylacji i gazu dla budynku administracyjno – biurowego wraz z urządzeniami budowlanymi w Łodzi ul. Beskidzka 124działka nr 42/6.

W zakres opracowania wchodzi:

- wykonanie bilansu strat ciepła,
- wykonanie bilansu wentylacyjnego,
- wyznaczenie zapotrzebowania gazu,
- wyznaczenie tras przebiegu instalacji ogrzewczych, wentylacji i gazu,
- dobór średnic poszczególnych rurociągów,
- dobór urządzeń i armatury,

7 INSTALACJE OGRZEWcze

7.1 OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Obiekt zasilany będzie z kotłowni gazowej o mocy 49 kW (dla temperatury zewnętrznej -20 °C) zlokalizowanego w pomieszczeniu 0.09 kotłowni, do której będzie doprowadzona instalacja gazowa.

Projektuje się grzejniki płytowe typu CV z podłączeniem dolnym i zintegrowanym zaworem termostatycznym wyposażonym w głowice termostatyczną RTD Inova 310. Układ będzie działał na parametry wody grzewczej 70/50 °C i moc grzewczą 35,2 kW, strata ciśnienia $\Delta p = 29,4$ kPa.

Instalacja uzupełniana będzie wodą wodociągową opcjonalnie wyposażona w zestaw do uzdatniania wody firmy ECOWATER z zaworem antyskażeniowym typu BA.

Dodatkowo każdy grzejnik wyposażony jest w zestaw prosty do podłączenia dolnego. Projekt obejmuje również odpowietrzanie pionów instalacji c.o. poprzez zakończenie ich zaworami odpowietrzającymi DN 15.

Wymagane temperatury pomieszczeń dla okresu zimowego:

| | |
|------------------------------|--------|
| Wiatrołap: | + 16°C |
| Pom. techniczne/gospodarcze: | + 16°C |
| Kotłownia: | + 16°C |
| Hol: | + 20°C |
| Pom. socjalne/catering: | + 20°C |
| Pom. biurowe: | + 20°C |
| Sala szkoleniowa: | + 20°C |
| Archiwum: | + 20°C |
| Łazienka: | + 20°C |

Strefa klimatyczna: III

Temperatura zewnętrzna: - 20°C

7.2 RUROCIĄGI

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana będzie z rur stalowych zaciskowych prowadzonych w strefie sufitu podwieszanego. Natomiast rurociągi prowadzone w bruzdach ściennych i posadzce z rur PE-Xc łączonych metodą zaciskową. Wszystkie przejścia przez przegrody wykonane mają być w przepustach, w przypadku przejścia przez strefy p.poż. zastosować odpowiednie klasy ogniowe REI30 i REI60.

Instalacja centralnego ogrzewania w kotłowni wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. Rurociągi mocowane będą do ściany za pomocą uchwytów.

7.3 PRÓBY I ODBIÓR

Po wykonaniu prac montażowych w obrębie instalacji wewnętrznej należy wykonać płukanie, najpierw zimną, a następnie ciepłą wodą.

Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z PN – 92/M – 34031.

Pierwszą próbę ciśnieniową należy przeprowadzić na zimno, a kolejną na ciepło. Po skutecznym przepłukaniu instalacji należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec zniszczeniu lub zakłócić próbę. Na godzinę przed rozpoczęciem badania szczelności instalację należy napełnić zimną wodą i dokładnie odpowietrzyć. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym punkcie. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne jeżeli w ciągu 30 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia, nie wystąpią przecieki ani roszczenie. Podczas przeprowadzania badania należy utrzymać stałą temperaturę wody, gdyż jej wzrost wpływa bezpośrednio na wzrost ciśnienia w instalacji.

7.4 IZOLACJA TERMICZNA

Instalacje centralnego ogrzewania należy izolować termicznie za pomocą izolacji o współczynniku przenikania $\lambda=0,35\text{W/mK}$, stosować izolację PU. Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniającego rozporządzenie w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rurociągi prowadzone w warstwie posadzki oraz bruzdach ściennych zaizolować izolacją grubości 6mm.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego

7.5 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Wszystkie prace montażowe próby i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz zgodnie z przepisami bhp.

8 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

8.1 OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektuje się kotłownię gazową zlokalizowaną w pomieszczeniu 0.09 kotłowni spełniającym warunki dla kotłowni o przyjętej mocy t.j:

- pomieszczenie posiada przegrody budowlane (ściany i stropy) o odporności ogniowej większej niż wymagane 60 minut.
- drzwi o odporności ogniowej wynoszącej 30 minut.
- powierzchnia istniejących otworów okiennych przekracza powierzchnię wymaganą t.j 1/15 powierzchni podłogi
- kubatura pomieszczenia spełnia warunek 4650 W/m^3 dla przyjętej mocy kotłowni
- pomieszczenie wyposażone jest w odpowiedni otwór wentylacji grawitacyjnej
- w pomieszczeniu zastosowano kocioł kondensacyjny z zamkniętą otwartą komorą spalania

Przyjęta moc kotła do obliczeń podstawowych parametrów pomieszczenia kotłowni na podstawie obliczeń bilansu cieplnego .

$N_o = 35,2 + 8,1 + 6,4 = 49,7 \text{ kW}$ w tym:

- instalacja centralnego ogrzewania - 35,2 kW
- instalacja ciepła technologicznego - 8,1 kW
- instalacja ciepłej wody użytkowej - 6,4 kW

Przyjęto kocioł wodny niskotemperaturowy o temperaturze pracy do 70°C i mocy do 49kW.

Kocioł powinien posiadać niezbędne atesty energetyczne i dopuszczenie do obrotu.

Kocioł nie podlega pod stały dozór RDT.

STEROWANIE PRACĄ KOTŁOWNI

W projektowanej kotłowni przygotowywany jest czynnik grzewczy w oparciu o regulator kotłowy współpracujący z kotłem BROTJE EcoTherm Plus WGB 50H. Układ reguluje przygotowanie c.w.u., pracę pomp obiegowych. W celu prowadzenia regulacji pracy kotła w zależności od temperatury zewnętrznej, do regulatora podłączyć należy czujkę temperatury zewnętrznej.

UKŁAD HYDRAULICZNY

Projektowana kotłownia pracować będzie w oparciu następująca urządzenia:

- pompę kotłową firmy Wilo,
- pompę obiegową obiegu grzewczego firmy Wilo,
- pompę obiegową obiegu ciepła technologicznego firmy Wilo,
- pompę obiegową zasobników ciepłej wody użytkowej firmy Wilo,
- pompę cyrkulacyjną firmy Wilo,

UKŁAD PALIWOWY

Kotłownia zasilana będzie gazem ziemnym niskiego ciśnienia z nowoprojektowanego przyłącza gazowego, które nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania. Od projektowanej skrzynki gazowej umieszczonej na ogrodzeniu z reduktorem ciśnienia i kurkiem głównym projektuje się instalację gazową zewnętrzną do nowej skrzynki gazowej montowanej na budynku w pobliżu kotłowni z wbudowanym zaworem elektromagnetycznym MAG-3 firmy GAZEX współpracującym z modułem alarmowym MD-2 oraz detektorem gazu DEX. Moduł MD-2 będzie sterować dodatkowo zewnętrznym sygnalizatorem akustycznym i optycznym.

UKŁAD SPALINOWY

Projektowany kocioł kondensacyjny wyposażony został w układ spalinowy, przewody $\phi 110/160$ wyprowadzone są nad dach budynku, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

ZABEZPIECZENIE I UZUPEŁNIENIE INSTALACJI

Instalacja w obrębie kotła – strona gorąca – zabezpieczona jest za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego Statico SD8.3 oraz zaworu bezpieczeństwa SYR typu 1915. Opcjonalnie uzupełnienie zładu odbywać będzie się za pomocą zestawu ECOWATER zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Woda uzupełniająca powinna charakteryzować się odpowiednimi parametrami dlatego projektuje się zestaw zmiękczający oraz filtr wstępny.

Instalacja ciepłej wody użytkowej oraz zasobnik ciepła zabezpieczone są za pomocą naczynia wzbiorczego do wody pitnej typu Aquapresso ADF 18.10 firmy IMI oraz zaworu bezpieczeństwa typu 2115 firmy SYR.

INSTALACJA WENTYLACJI POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

Nawiew powietrza do pomieszczenia odbywać będzie się za pomocą projektowanej czerpni ściennej, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Element nawiewny stanowi kratka nawiewna o wymiarach 150x200mm, dolna krawędź jej znajduje się na wysokości 30cm nad poziomem posadzki. Czerpnia ścienna i kratka nawiewna połączone są za pomocą kanału nawiewnego o wymiarach 150x200mm.

Wyciąg powietrza odbywa się grawitacyjnie za pomocą kanału wywiewnego DN160, wyprowadzonego nad dach, zakończonego standardowym elementem wywiewnym.

INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

W pomieszczeniu projektuje się wpust podłogowy do którego odprowadzany będzie spuszczały zład. Za pomocą kanalizacji żeliwnej ścieki odprowadzane będą do studni schładzającej zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

8.2 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I IZOLACJA TERMICZNA

Po montażu i pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności, rurociągi, powierzchnie metalowe oraz elementy instalacji fabrycznie niezabezpieczone antykorozyjnie należy oczyścić do 2-go stopnia czystości a następnie malować dwukrotnie farbą podkładową oraz nawierzchniowo dwukrotnie emalią ftalową odporną na temperaturę do 100°C.

Po zabezpieczeniu antykorozyjnym rurociągi zabezpieczyć termicznie izolacją TERMAFLEX w koszulce osłonowej. Grubość zgodna z Rozporządzeniem Ministra w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie Dz.U.Nr 75 poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami.

8.3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Montaż kotłów, czopucha i komina wykonać należy zgodnie z wytycznymi producenta i niniejszym projektem. Z uwagi na specyfikację technologii kotłowni montowanej w oparciu o kotły kondensacyjne jej montażem bezwzględnie winna zająć się firma specjalistyczna posiadająca doświadczenie w montażu podobnych kotłowni mogąca to udokumentować. Niedopuszczalne jest rozkręcanie kotłów, pomp oraz ich regulacja przez osoby niepowołane pod rygorem utraty gwarancji.

Pierwsze uruchomienie kotłów może dokonać jedynie upoważniony przez producenta przedstawiciel. Uruchomienie samowolne prowadzi również do utraty gwarancji.

W przypadku zaniku napięcia w sieci elektrycznej kocioł i urządzenia włączą się automatycznie po jego podaniu. Przejścia rurociągów przez ściany należy uszczelnić masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej 60min.

Próby i odbiory instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II i przepisami B.H.P.

8.4 WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE

W normalnej eksploatacji po uruchomieniu kotłowni praca palników w kotłach oraz praca pozostałych urządzeń sterowana jest automatycznie i nie wymaga obsługi. W przypadku zaniku napięcia w sieci elektrycznej kocioł i urządzenia włączą się automatycznie po jego podaniu.

Niedopuszczalne jest rozkręcanie kotłów, pomp oraz ich regulacja przez osoby niepowołane pod rygorem utraty gwarancji. Sposób okresowego czyszczenia kotła podany będzie w instrukcji producenta dostarczonej z kotłem. Pierwsze uruchomienie kotłów może dokonać jedynie upoważniony przez producenta przedstawiciel (uruchomienie samowolne również prowadzi do utraty gwarancji).

8.5 OBLICZENIA

ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA – SEZON ZIMOWY

$N_o = 35,2 + 8,1 + 6,4 = 49,7 \text{ kW}$ w tym:

- instalacja centralnego ogrzewania - 35,2 kW
- instalacja ciepła technologicznego - 8,1 kW
- instalacja ciepłej wody użytkowej - 6,4 kW

Przyjęto kocioł wodnych niskotemperaturowy o temperaturze pracy do 70°C i mocy do 49kW EcoTherm Plus WGB 50H firmy BROTJE.

Kocioł powinien posiadać niezbędne atesty energetyczne i dopuszczenie do obrotu.

Kocioł nie podlega pod stały dozór RDT.

OKRESLENIE PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW KOTŁOWNI -maksymalna moc cieplna

kotłowni –49,0kW

- wysokość całkowita pomieszczenia - 3,40m
- powierzchnia kotłowni - 11,44m²
- kubatura kotłowni - 38,90m³

Wymagana powierzchnia otworu okiennego wynosi 1/15 powierzchni podłogi:

$$F_{wym} = 1/15 \times 11,44 = 0,76 \text{ [m}^2\text{]}$$

Projektuje się okna o wymiarach $(0,9 \times 1,5) \times 2 = 2,7\text{m}^2 > F_{wym} = 0,76\text{m}^2$

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni odbywać będzie się niezależnie za pomocą kratki ściennej montowanej w ścianie zewnętrznej. Zgodnie z PN-B-02431-1:1999 minimalna powierzchnia otworu nawiewnego wynosi 300cm². Dolną krawędź otworu nawiewnego należy umieścić nie wyżej niż 30cm ponad poziomem podłogi.

Wymagana powierzchnia otwory nawiewnego:

$$F_{wym} = 49 \times 5,0 = 245 \text{ [cm}^2\text{]} = 0,25 \text{ [m}^2\text{]} < 300\text{cm}^2$$

Przyjęto otwór nawiewny

$$F = 15 \times 20 = 300 \text{ [cm}^2\text{]} = 0,30 \text{ [m}^2\text{]}$$

Po stronie zewnętrznej budynku czerpnia powinna znajdować się minimum 2,0m nad poziomem terenu.

Wyciąg powietrza z kotłowni odbywać będzie się za pomocą projektowanego kanału wyciągowego wyprowadzonego nad dach budynku zakończonego standardowym elementem wywiewnym. Zgodnie z PN-B-02431-1:1999 minimalna powierzchnia otworu nawiewnego wynosi 200cm².

Wymagana powierzchnia otwory wyciągowego:

$$F_{wym} = 49\text{kW} \times 2,5\text{cm}^2 = 123 \text{ [cm}^2\text{]} < 200 \text{ cm}^2$$

Projektuje się kanał wywiewny DN160.

$$F = \pi \times D^2 / 4 = 3,14 \times 0,16^2 / 4 = 201 \text{ cm}^2$$

Element wyciągowy zlokalizować należy bezpośrednio pod stropem pomieszczenia kotłowni.

8.6 DOBÓR PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI

DOBÓR KOTŁA GAZOWEGO

Projektowana kotłownia pracować będzie w oparciu o kocioł wiszący, kondensacyjny zasilany gazem ziemnym EcoTherm Plus WGB 50H firmy BROTJE o mocy 49kW. Kocioł przygotowywać będzie czynnik grzewczy o parametrach 70/50°C na cele centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kocioł sterowany będzie za pomocą regulatora współpracującego z czujką temperatury zewnętrznej.

DOBÓR ZASOBNIKÓW C.W.U.

Z uwagi na zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową projektuje się jej zasobnictwo. Zasobnik gwarantować będzie godzinowe zasobnictwo ciepłej wody przy maksymalnym rozbiorze. Dobrano zasobnik ciepłej wody HydroComfort EAS 150 firmy BROTJE o pojemności 150l.

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO GŁÓWNEGO

Dobrano naczynie ciśnieniowe przeponowe wyrównawcze Statico SD25.3 $\phi 436$ [mm] wg załącznika nrZ1.

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO KOTŁOWEGO

Dobrano naczynie ciśnieniowe przeponowe wyrównawcze Statico SD8.3 $\phi 314$ [mm] wg załącznika nrZ2.

DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO WODY GOSPODARCZEJ

Dobrano naczynie ciśnieniowe przeponowe wyrównawcze Aquapresso ADF18.10 $\phi 393$ [mm] wg załącznika nrZ3.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA GŁÓWNEGO I KOTŁOWEGO

p_1 – maksymalne nadciśnienie przed zaworem

$$p_1 = 1,1 \times p_r = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ MPa}$$

$$m = 3600 \frac{Q}{r} \text{ - przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg UDT} \quad r = 2100 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 3600 \frac{49}{2100} = 84,0 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] = 0,023 \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

A – obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot \alpha(p_1 + 0,1)} = \frac{84,0}{10 \cdot 0,52 \cdot 0,32 \cdot 0,43} = 117,40 [\text{mm}^2]$$

gdzie:

K_1 – wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem $K_1=0,52$

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rz} \quad \alpha_{rz} = 0,36 \quad \alpha = 0,32$$

d_0 - średnica gniazda zaworu

$$d_o = \sqrt{(4A/\pi)} = \sqrt{(4 \cdot 117,4/\pi)} = 12,23 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915 $\phi_n=20$ $d_o=14\text{mm}$ ustawione na ciśnienie otwarcia $p=3\text{bar}$

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WODY GOSPODARCZEJ – dla zasobnika $V=150\text{l}$

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

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 150 = 24 \text{ [kg]}$$

V – pojemność wodna podgrzewacza $V = 150\text{dm}^3$

$$p_1 = 6,0 \text{ [bar]} \quad p_2 = 0,0 \text{ [bar]} \quad \alpha_c = 0,20 \quad \gamma = 983,2 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 24}{3,14 \times 1,59 \times 0,20 \times \sqrt{(1,1 \times 6,0 - 0,0)} \times 983,2}} = 1,09 \text{ [mm]}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa f-my SYR typu 2115 $\phi_n=20$, $d_o=14\text{mm}$ ustawiony na ciśnienie $p_0=6,0\text{[bar]}$.

DOBÓR ZAWORU TRÓJDROGOWEGO - OBIEG C.O.

$Q=35,2 \text{ kW}$ - moc grzewcza obiegu,

$$q = \frac{Q}{c_w \cdot \rho \cdot \Delta t} = \frac{35,2}{4,18 \cdot 0,978 \cdot 20} = 0,431 \text{ dm}^3 / \text{s} = 1549,89 \text{ dm}^3 / \text{h} = 1,55 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$A=0,5$ – autorytet zaworu

$$A = \frac{\Delta p_{zaw}}{\Delta p_{inst} + \Delta p_{zaw}}$$

$$\Delta p_{inst} = 16,8 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{zaw} = \Delta p_{inst}$$

$\Delta p_{zaw} = 16,8 \text{ kPa}$ – wymagany spadek na zaworze trójdrogowym

$V = 1,55 \text{ m}^3/\text{h}$ - wydajność obiegu grzewczego

$$k_{vs} = \frac{V}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{1,55}{\sqrt{0,168}} = 3,78 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy CV316 RGA dn15 $kvs=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy IMI.

$$\Delta p_{zawrz} = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 = \left(\frac{1,55}{4,0} \right)^2 = 0,15 \text{ bar} = 15,0 \text{ kPa}$$

$$A_{rz} = \frac{\Delta p_{zawrz}}{\Delta p_{inst} + \Delta p_{zawrz}} = \frac{15,0}{16,8 + 15,0} = 0,47$$

DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ

$$V_{pomp} = V \cdot 1,15 = 2,37 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Δp_p – wysokość podnoszenia pompy

$$\Delta p_p = \Delta p_{\text{obiegu}} = 7,9 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę Yonos PICO 25/1-6 firmy Wilo 230V; 40W;

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ - C.O.

$$V_{\text{pomp}} = V \cdot 1,15 = 1,66 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Δp_p – wysokość podnoszenia pompy

$$\Delta p_p = \Delta p_{\text{obiegu}} = 29,4 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę Yonos PICO 25/1-8 firmy Wilo 230V; 80W;

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ - C.T.

$$V_{\text{pomp}} = V \cdot 1,15 = 0,39 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Δp_p – wysokość podnoszenia pompy

$$\Delta p_p = \Delta p_{\text{obiegu}} = 21,1 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo 230V; 20W;

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ - CWU

$$V_{\text{pomp}} = V \cdot 1,15 = 0,32 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Δp_p – wysokość podnoszenia pompy

$$\Delta p_p = \Delta p_{\text{obiegu}} = 7,3 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę Yonos PICO 15/1-4 130 firmy Wilo 230V; 20W;

9 INSTALACJE GAZOWE

9.1 DOPROWADZENIE GAZU

Obsługiwany obiekt jest budynkiem dwukondygnacyjnym zaopatrywanym w gaz do kotłowni gazowej. Do budynku doprowadzony jest gaz za pomocą nowo projektowanego przyłącza kończącego się przy granicy działki skrzynką gazową wyposażoną w kurek główny, reduktor ciśnienia i gazomierz (skrzynka wraz z przyłączem wg. odrębnego opracowania administracyjnego). Od skrzynki projektuje się instalację gazową zewnętrzną PEHD SDR11 PN16 DN32x3,0 do projektowanej skrzynki przy pomieszczeniu kotłowni z wbudowanym zaworem elektromagnetycznym MAG-3 firmy GAZEX współpracującym z modułem alarmowym MD-2 oraz detektorem gazu DEX. Moduł MD-2 będzie sterować dodatkowo zewnętrznym sygnalizatorem akustycznym i optycznym.

W budynku projektuje się jeden obieg:

- do kotłowni o mocy 50,0 kW

9.2 ZASILANIE KOTŁOWNI

Do kotłowni doprowadzony jest przewód gazowy o średnicy Dn 25 z zaworem odcinającym ze skrzynki gazowej zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku. Na odejściu do kotłowni, w skrzynce, projektuje się zawór samozamykający MAG-3 firmy Gazex współpracujący z modułem

alarmowym MD-2 zlokalizowanym w pomieszczeniu kotłowni. Pod stropem pomieszczenia kotłowni umieszczony jest detektor gazu, połączony z modułem alarmowym za pomocą przewodów impulsowych. W momencie wykrycie stężenia gazu w pomieszczenie następuje odcięcie zaworu MAG-3 oraz włączenie sygnalizacji akustyczno-optycznej.

Kotłownia wyposażona jest w kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 50 kW. Wymagany przepływ to 4,78 m³/h.

9.3 WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

Wewnętrzna instalacje gazowa od skrzynki gazowej do odbiorników gazu, projektuje się wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, o średnicy jak na rysunkach, według PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Przed zamontowaniem rury należy dokładnie oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń.

Przewody instalacji gazowej prowadzić tak, aby umożliwić kompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminację odkształceń spowodowanych pracą konstrukcji budynku. W przypadku prowadzenia instalacji gazowej po zewnętrznej ścianie budynku zachować minimalną odległość od istniejącej instalacji odgromowej wynoszącą 1,0mb. W razie konieczności prowadzenia przewodów gazowych obok innych urządzeń i instalacji, zachować odległości bezpieczne, określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 Kwietnia 2002 roku. (dz. U. Nr 75, poz. 690) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07 Kwietnia 2004 roku (dz. U. Nr 109, poz. 1156).

Miedzy innymi przewody gazowe należy prowadzić w następujących odległościach:

- a) 10 cm od poziomych przewodów wod.-kan., umieszczając je nad tymi przewodami,
- b) 10 cm od poziomych przewodów co, umieszczając je pod tymi przewodami,
- c) 60cm od urządzeń elektrycznych iskrzących.

Przewody instalacji krzyżujące się z innymi przewodami powinny być od nich oddalone co najmniej o 2 cm. Przewody gazowe poziome należy prowadzić ze spadkiem 5%, w kierunku odbiorników gazu. Mocowanie przewodów do ścian wykonać przy pomocy uchwytów specjalnych w rozstawie:

- a) na pionowych odcinkach co 2,5cm,
- b) na poziomych odcinkach co 1,5cm,

Przy przejściu instalacji gazowej przez przegrody konstrukcyjne (ścianki konstrukcyjne budynku) lub pomieszczenia o znacznym zawilgoceniu, rury w ścianach prowadzić w rurze ochronnej stalowej lub PE wystającej po 3cm po każdej stronie przegrody. Instalacje prowadzona w rurze ochronnej zabezpieczyć przed korozją, a wolna przestrzeń pomiędzy rura ochronna a przewodowa wypełnić pianką poliuretanowa, która nie powoduje korozji rur przewodowych. Instalacje gazowa łączyć przez spawanie.

Przed wszystkimi urządzeniami (odbiorniki gazu), w celu umożliwienia odcięcia dopływu gazu, zainstalować kurki gazowe kulowe przelotowe, sytuując je w dostępnych miejscach, jednak umieszczając je na wysokości nie mniejszej niż 70cm nad powierzchnia podłogi. Odbiorniki gazu łączyć z instalacją na sztywno, stosując przy łączeniu tak zwany długi gwint lub przy pomocy złączy elastycznych z odpowiednimi dopuszczeniami do stosowania.

9.4 PRÓBA INSTALACJI GAZOWEJ

Po wykonaniu instalacji i po podłączeniu odbiorników gazu, należy poddać instalację próbie szczelności. Próbę szczelności wykonać sprężonym powietrzem o nadciśnieniu 0,05MPa, w czasie 30 minut. Pomiaru ciśnienia dokonać za pomocą manometru o zakresie 0-0,06 Mpa, posiadającego klasę dokładności 0,6 oraz aktualne świadectwo legalizacji wskazań.

Gdy instalacja przebiega przez pomieszczenia zagrożone wybuchem, próbę główną należy przeprowadzić pod ciśnieniem 0,1 Mpa, używając manometru różnicowego o zakresie 0-0,16 Mpa. Próbę można uznać za pozytywną, gdy po upływie ww. czasu zastosowane manometry nie wykażą spadku ciśnienia.

9.5 OBLICZENIA

Obieg kotłowni

Moc kotłowni $Q_{co}=49,0$ kW

Sprawność kotła $\eta_k=0,99$

Wartość opalowa $H_i=10,35$ kW/m³

Godzinowe zużycie gazu Q_h

$$Q_h = \frac{Q_{co}}{\eta_k \cdot H_i} = \frac{49}{0,99 \cdot 10,35} = 4,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obieg kotłowni wyposażono w zawór odcinający DN25 z głowicą zamykającą MAG-3 połączonego z modułem alarmowym i detektorem gazu umieszczonym w kotłowni.

9.7 UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów zamierzenia musi być zgodny z :

1. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” z 1998 r.
2. Instrukcje producentów rur i urządzeń
3. Warunki BHP wykonania robót instalacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.
4. Instalowanie urządzeń powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich producentów, Całość robót wykonać z obecnie obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane

- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów niż w zaprojektowanych i dobranych projekcie, ale o równoważnych parametrach,
- Stosować zabezpieczenia urządzeń i instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, PN oraz z wytycznymi Producentów urządzeń.
- Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji należy podpisać umowę z Dostawcą gazu
- Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji konieczne jest wykonanie ekspertyzy kominiarskiej potwierdzającej wykonanie stanu projektowanego
- Poddać instalację próbie szczelności w obecności dostawcy gazu zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe
- Dokładanie urządzeń gazowych wymaga za każdym razem uzgodnienia z Dostawcą gazu.

10 INSTALACJE WENTYLACJI

10.1 KRYTERIUM PROJEKTOWE

PARAMETRY OBLICZENIOWE ZEWNĘTRZNE DLA LATA

$t_{zL} = 32\text{ }^{\circ}\text{C}$

$i_{zL} = 60,8\text{ kJ/kg}$

$x_{zL} = 12,4\text{ g/kg}$

$\phi_{zL} = 52\text{ }\%$

PARAMETRY OBLICZENIOWE WEWNĘTRZNE DLA LATA

Wiatrołap: temperatura nieregulowana

Pom. techniczne/gospodarcze: temperatura nieregulowana

Kotłownia: temperatura nieregulowana

Hol: temperatura nieregulowana

Pom. socjalne/catering: temperatura nieregulowana

Pom. biurowe: $+ 25^{\circ}\text{C}$

Sala szkoleniowa: $+ 25^{\circ}\text{C}$

Archiwum: temperatura nieregulowana

Łazienka: temperatura nieregulowana

PARAMETRY OBLICZENIOWE ZEWNĘTRZNE DLA ZIMY

$t_{zz} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$

$i_{zz} = -18,4\text{ kJ/kg}$

$x_{zz} = 0,8\text{ g/kg}$

$\phi_{zz} = 100\text{ }\%$

PARAMETRY OBLICZENIOWE WEWNĘTRZNE DLA ZIMY

Wiatrołap: $+ 16^{\circ}\text{C}$

Pom. techniczne/gospodarcze: $+ 16^{\circ}\text{C}$

Kotłownia: $+ 16^{\circ}\text{C}$

Hol: $+ 20^{\circ}\text{C}$

Pom. socjalne/catering: $+ 20^{\circ}\text{C}$

Pom. biurowe: $+ 20^{\circ}\text{C}$

Sala szkoleniowa: $+ 20^{\circ}\text{C}$

Archiwum: $+ 20^{\circ}\text{C}$

Łazienka: $+ 20^{\circ}\text{C}$

10.2 KRYTERIUM HAŁASU

Maksymalny poziom hałasu dla wentylacji będzie spełniał wymagania PN EN 15251.

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez:

- połączenie centrali i wentylatorów z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych,
- zamontowanie na sieci kanałów tłumików akustycznych,
- izolacje kanałów wentylacyjnych,

Emisja szumów przy wypływie powietrza z nawiewników nie powinna przekraczać:

Hala: poziom ciśnienia akustycznego poniżej 50 dB(A)

10.3 JAKOŚĆ POWIETRZA

Przewidziano filtrację powietrza na filtrach klasy F5 zlokalizowanych w centrali układu nawiewu świeżego powietrza i wyciągu z pomieszczenia.

10.4 PRĘDKOŚĆ PRZEPŁYWU POWIETRZA W INSTALACJI

Prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do kanałów wentylacyjnych:

Czerpnie: < 2.5 m/s (w świetle otworu)

Wyloty powietrza: < 4 m/s (w świetle otworu)

Kanały główne w hali: 3,0 - 5,0 m/s

Połączenia z wyrzutniami: 1,5 - 5 m/s

Zawory wentylacyjne: 1,0 - 2,0 m/s

Kanały tekstylne: 5,5 - 6,4 m/s

10.5 ROZDZIAŁ POWIETRZA

Pomieszczenia ze względu na różne wymagania higieniczne i użytkowe będą podzielone na niezależne strefy wentylacyjne. Wydatki powietrza, lokalizacja elementów instalacji, trasy i wymiary przewodów wg części rysunkowej. W pomieszczeniach biurowych, sanitariatach i gospodarczych projektuje się zawory wentylacyjne lub anemostaty prostokątne z skrzynką rozprężną. W Sali szkoleń projektuje się nawiewniki wirowe.

10.6 OPIS SYSTEMÓW

Pomieszczenia biurowe parter

Projektuje się układ nawiewno-wyiewny N1-W1 obsługiwany przez centralę podwieszaną wyposażoną w; filtr wstępny F5, przepustnice z siłownikiem, wymiennik przeciwprądowy o sprawności 60,0%, nagrzewnicę wodną o mocy 3,2 kW. Ilość powietrza nawiewanego przez układ wynosi $V_n=893 \text{ m}^3/\text{h}$ i $V_w=360 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew realizowany jest przez zawory wentylacyjne lub anemostaty prostokątne z skrzynką rozprężną. Wyciąg kratkami wyciągowymi lub zaworami wentylacyjnymi

Sala szkoleń

Projektuje się układ nawiewno-wyiewny N2-W2 obsługiwany przez centralę dachową wyposażoną w; filtr wstępny F5, przepustnice z siłownikiem, wymiennik przeciwprądowy o sprawności 77,3%, chłodnicę nagrzewnicę freonową o mocy 22,8 kW. Ilość powietrza nawiewanego przez układ wynosi $V_n=2136 \text{ m}^3/\text{h}$ i $V_w=2100 \text{ m}^3/\text{h}$ (odpowiada to 70 osoba x 30 m^3/h na osobę). Nawiew realizowany jest przez nawiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną. Wyciąg kratkami wyciągowymi.

Pomieszczenia biurowe piętro

Projektuje się układ nawiewno-wyiewny N3-W3 obsługiwany przez centralę podwieszaną wyposażoną w; filtr wstępny F5, przepustnice z siłownikiem, wymiennik przeciwprądowy o sprawności 84,8%, nagrzewnicę wodną o mocy 3,2 kW. Ilość powietrza nawiewanego przez układ wynosi $V_n=966 \text{ m}^3/\text{h}$ i $V_w=784 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew realizowany jest przez zawory wentylacyjne lub

anemostaty prostokątne z skrzynką rozprężną. Wyciąg kratkami wyciągowymi lub zaworami wentylacyjnymi

10.7 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE

Powłoki kanałów wykonane z blachy ocynkowanej oraz elementy złączne nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. Podpory i zawiesia pod kanały winny być wykonane z elementów ocynkowanych. Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną grub. 50mm w płaszczu z folii aluminiowej.

10.8 KANAŁY WENTYLACYJNE

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Przewody czyszczone będą poprzez rewizje zaznaczone na rysunkach.

Projektowane kanały wentylacyjne prostokątne wykonać z blach stalowych ocynkowanych dwustronnie. Połączenia kanałów prostokątnych należy wykonać za pomocą połączeń kołnierзовych. Mocowania kanałów do przegród budowlanych typowymi podporami i podwiesiami.

11 WYTYCZNE P.POŻ.

Przewody wentylacyjne oraz izolacje wykonane będą z materiałów niepalnych. Izolacje termiczne stosowane będą na zewnętrznej powierzchni kanałów wentylacyjnych. W przypadku prowadzenia przewodów wentylacyjnych przez strefę pożarową, której nie obsługują, kanały obudować elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, lub wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające. Informacja o wykonanym zabezpieczeniu ogniochronnym instalacji sanitarnych powinna być wpisana do dziennika budowy. Treść tej informacji powinna zawierać co najmniej:

- nazwę zabezpieczenia według Aprobaty Technicznej
- klasę wykonanego zabezpieczenia
- nazwę firmy wykonującej zabezpieczenie
- datę wykonania zabezpieczenia.

Skuteczność ogniochronna zabezpieczeń ogniochronnych powinna być sprawdzana lub potwierdzana nie rzadziej niż jeden raz na trzy lata. Skuteczność ogniochronna powinna być określona według PN EN 1366-1:2001, PN EN 1366-2:2001, EN 12101-2:2003.

10.9 WYTYCZNE BRANŻOWE

W zakresie wykonawcy instalacji wentylacyjnej jest wykonanie podkonstrukcji pod jednostki kanałowe, pełnej automatyki, podłączenia sterownika (panel w pomieszczeniu obsługiwanym lokalizacja do ustalenia z inwestorem na etapie wykonywania instalacji).

Branża budowlana:

- zapewnienie przestrzeni dla urządzeń i elementów instalacji mechanicznych;
- zapewnienie cokołów pod wentylatory;
- zapewnienie podstawy pod centrale;

- wszelkie roboty związane z wycinaniem, wypełnianiem, wykonywaniem otworów na kanały i urządzenia w ścianach, podłogach, stropach i następnie roboty wykończeniowe;
- uzupełnienie ścian i podłóg po wykonaniu wszystkich naciec. Należy to wykonać przed ostatecznymi pracami wykończeniowymi;

Branża elektryczna:

- zapewnienie dostawy energii elektrycznej do urządzeń;
- Wentylatory kanałowe wyciągowe należy zbloковать z centralami. W momencie włączenia jednostki automatycznie uruchamiają się wentylatory kanałowe.

Branża automatyka:

- zasilanie i sterowanie przepustnicami z siłownikami,
- Wentylatory kanałowe wyciągowe należy zbloковать z centralami. W momencie włączenia jednostki automatycznie uruchamiają się wentylatory kanałowe.

10.10 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Projektowane kanały wentylacyjne prostokątne wykonać z blach stalowych ocynkowanych dwustronnie. Połączenia kanałów prostokątnych należy wykonać za pomocą połączeń kołnierзовych. Mocowania kanałów do przegród budowlanych typowymi podporami i podwiesiami. Próby i odbiory instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zeszyt nr 5, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6 i zgodnie z przepisami B.H.P.