

Projekt BUDOWLANY

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| I. OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA | 3 |
| 3.1. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GRZEWcza | 3 |
| 3.2. INSTALACJA OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO | 5 |
| 3.3. ZAOPATRZENIE W CIEPŁO CENTRAL WENTYLACYJNYCH | 6 |
| 3.4. CZYNNIK GRZEWczy | 8 |
| 3.5. PRÓBA CIŚNIENIA I UWAGI OGÓLNE. | 8 |
| 3.6. KOMPENSACJA | 8 |
| 3.7. IZOLACJA OCHRONNA | 8 |
| 3.8. ODPOWIETRZENIE I REGULACJA | 9 |
| 3.9. ARMATURA | 9 |
| 3.10. PRZEJŚCIE RUR PRZEZ PRZEGRODY P. Poż | 9 |
| 3.11. PRÓBY I ODBIORY. | 9 |
| 3.12. PRÓBY INSTALACJI CO NA GORĄCO | 9 |
| 4. KOTŁOWNIA | 10 |
| 4.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO | 10 |
| 4.2. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO | 10 |
| 5. WENTYLACJA MECHANICZNA | 14 |
| 5.1. ZAKRES PROJEKTU | 14 |
| 5.2. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO | 15 |
| 5.3. DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH | 20 |
| 5.4. GLIKOLOWY ODZYSK CIEPŁA DLA CENTRALI C5 | 23 |
| ODZYSK GLIKOLOWY UKŁAD POMPOWO-REGULACYJNY DLA NAGRZEWNICY GLIKOLOWEJ 35%: | 23 |
| 5.5. STEROWANIE: | 25 |
| 5.6. NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI | 26 |
| 5.7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MONTAŻU KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH ORAZ ICH KONSERWACJA | 26 |
| 5.8. UWAGI DO INSTALACJI WENTYLACYJNEJ | 28 |
| 5.9. KURTyny POWIETRZNE | 29 |
| 5.10. URUCHOMIENIE I REGULACJA | 29 |
| 5.11. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNEJ | 29 |
| 6. ZABEZPIECZENIE POŻAROWE | 30 |
| 7. UWAGI KOŃCOWE | 30 |
| 8. INFORMACJA NT. BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA | 30 |
| 9. WYTYCZNE BRANŻOWE | 31 |
| 10. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE | 32 |
| II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA | 41 |

Projekt BUDOWLANY

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| | | | |
|--------|-------|--|-------|
| rys nr | CO-01 | Rzut piwnicy- instalacja grzewcza | 1:100 |
| rys nr | CO-02 | Rzut parteru - instalacja grzewcza | 1:100 |
| rys nr | CO-03 | Rzut 1 piętra - instalacja grzewcza | 1:100 |
| rys nr | CO-04 | Rzut 2 piętra - instalacja grzewcza | 1:100 |
| rys nr | CO-05 | Rozwiniecie cz.1– instalacja grzewcza | - |
| rys nr | CO-06 | Rozwiniecie cz.2 – instalacja grzewcza | - |
| rys nr | CO-07 | Rozwiniecie cz.3,4,5 – instalacja grzewcza | - |
| rys nr | CO-08 | Rzut piwnic – istniejąca kotłownia – instalacja grzewcza | 1:100 |
| rys nr | CO-09 | Schemat technologii kotłowni | - |
| rys nr | VT-01 | Rzut piwnic - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |
| rys nr | VT-02 | Rzut parteru cz.1 - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |
| rys nr | VT-03 | Rzut parteru cz.2 - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |
| rys nr | VT-04 | Rzut 1 piętra cz.1 - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |
| rys nr | VT-05 | Rzut 1 piętra cz.2 - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |
| rys nr | VT-06 | Rzut 2 piętra - instalacja wentylacji mechanicznej | 1:50 |

Projekt BUDOWLANY

I. OPIS TECHNICZNY

**Do termomodernizacji budynku szkoły i sali gimnastycznej zespołu szkół nr 6 w
Poznaniu ul. Szczepankowo 72A,
61-306 Poznań działka 1/18**

1. Podstawa opracowania

- dokumentacja architektoniczna
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i wytyczne projektowania
- uzgodnienia międzybranżowe
- uzgodnienia z Inwestorem

2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany:

- wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego z WC

Na rysunkach zaznaczono granice opracowania (istniejący i projektowany budynek)

UWAGA: Przywołane nazwy urządzeń należy traktować jako określenie standardu wykonania i parametrów techniczno-użytkowych. Dopuszcza się montaż innych urządzeń pod warunkiem dotrzymania parametrów.

3. Instalacja centralnego ogrzewania.

3.1. Wewnętrzna instalacja grzewcza

Wewnętrzne instalacje c.o. opracowano na podstawie powszechnie obowiązujących norm i przepisów:

- temperatury wewnętrzne w budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- temperatura zewnętrzna obliczeniowa
- ochrona cieplna budynków

Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania energii cieplnej i dla instalacji grzewczej przyjęto zgodnie z tablicą 1.

Projekt BUDOWLANY

Tablica 1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

| Pora roku | Temperatura obliczeniowa zewnętrzna [°C] | Wilgotność względna [%] | Uwagi |
|-----------|---|----------------------------|---------------|
| Zima | -18 | 100 | PN-82/B-02403 |

| | |
|--|--|
| ściana zewnętrzna – do ocieplenia | $U = 0,228 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| ściana zewnętrzna nie ocieplane | $U = 1,138 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Okna | $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Drzwi zewnętrzne | $U=2,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Podłoga na gruncie | $U=0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Dach sali gimnastycznej | $U=0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Dach Sali gimnastycznej i łącznika niecieplony | $U=1,015 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Stropodach | $U=0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Ściany zewnętrzne przy gruncie | $U=0,658 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| powietrza zewnętrznego | $t_e = -18 \text{ °C}$ |
| powietrze wewnątrz pomieszczeń- stały pobyt ludzi | $t_i = \text{od } +20\text{°C do } +24\text{°C}$ |
| powietrze wewnątrz Sali gimnastycznej | $t_i = +16\text{°C}$ |

Najistotniejsze parametry cieplne analizowanego budynku otrzymane w wyniku przeprowadzenia bilansu są następujące:

a) bilans części objętej niniejszym opracowaniem – projekt termomodernizacji szkoły i sali

| | |
|--|---|
| | Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [kW] |
| Centralne ogrzewanie: Projektowana część grzejniki (obieg 1) | 37,4 kW |

Projekt BUDOWLANY

| | |
|--|-----------------|
| Projektowana część grzejniki (obieg 2) | 30,2 kW |
| Projektowana część grzejniki (obieg 3) | 9,2 kW |
| Istniejąca sala gimnastyczna | 10,9 kW |
| Straty na wentylację | |
| C4 Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna | 19,1 kW |
| C5 Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna | 18,3 kW |
| Łącznie zapotrzebowanie budynku | 125,1 kW |

b) bilans części istniejącej, poza zakresem opracowaniem – rozbudowa i przebudowa szkoły

| | |
|--|--|
| | Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [kW] |
| Centralne ogrzewanie: | |
| Projektowana część grzejniki (parter, piętro I, piętro II) | 33,8 kW |
| Projektowana część podłógówka (parter, piętro I, piętro II) | 16,1 kW |
| Projektowana sala gimnastyczna agregaty AGW | 27,9 kW |
| Straty na wentylację | |
| C1 Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna | 24,1 kW |
| C2 Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna | 11,1 kW |
| Łącznie zapotrzebowanie budynku | 113,0 kW |

c) całościowy bilans grzewczy dla budynku istniejącego i budynku dobudowywanego

| | |
|--|--|
| | Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze [kW] |
| Budynek istniejący | 125,1 kW |
| Budynek dobudowywany | 113,0 kW |
| Łącznie zapotrzebowanie budynku | 238,1 kW |

3.2. Instalacja ogrzewania grzejnikowego

Projektuje się grzejniki płytowe kompaktowe z zasilaniem bocznym w kolorze białym-standard. W przypadku decyzji inwestora o zamianie grzejników na inny kolor należy skonsultować to z biurem architektonicznym.

Instalację zaprojektowano z rur:

Projekt BUDOWLANY

- miedziane - przewody doprowadzające czynnik grzewczy do grzejników – prowadzenie pod stropem piwnicy i w bruzdach ściennych
- Stalowe – w obrębie kotłowni, oraz rury zasilające centrale wentylacyjne

Temperatura zasilania grzejników 70/55°C

Pomieszczenia 1.33, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 1.39, 2.09, 2.10, 2.12, 3.05, 3.06, 3.07 które pierwotnie były projektowane w etapie rozbudowy zostały przeniesione i rozpatrywane w niniejszym etapie termomodernizacji. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczną z zabezpieczeniem antykradzieżowym oraz zawór termostatyczny z nastawą wstępną (typ zaworu termostatycznego wraz z nastawą zgodnie z rysunkiem). Grzejniki uzbroić w zawory umożliwiające spust wody z grzejnika bez konieczności wyłączania instalacji.

Grzejniki powinny być przeznaczone do stosowania w zamkniętych instalacjach CO. zabezpieczonych przeponowym naczyniem wzbiorczym.

3.3. Zaopatrzenie w ciepło central wentylacyjnych

W centralach wentylacyjnych C4, C5, projektuje się nagrzewnice wodne glikolowe 35% zasilane poprzez wymiennik woda/glikol z projektowanego obiegu grzewczego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni (0.23). Po stronie pierwotnej wymiennika (woda grzewcza) projektuje się parametr 80/60°C, natomiast po stronie wtórnej wymiennika (glikol 35%) projektuje się parametr 70/50°C.

Poniżej wyszczególniono wyposażenie poszczególnych układów pompowo-regulacyjnych dla projektowanych central – dostawa wraz z centralą:

- I. Układ grzewczy 70/50°C SEBA-3-11-26-3-301-1-1-1-0 dla centrali C4 – dostawa wraz z centralą

Wyposażenie:

- a) Średnica króćców przyłączeniowych DN25
- b) Typ zaworu – 3-drogowy z siłownikiem VXG44 + SQS 659
- c) kvs zaworu regulacyjnego: 6,3
- d) Typ pompy: YONOS PARA –RS 25/6 130: spadek ciśnienia cieczy wraz z zaworem 15,2 kPa
- e) Zawór regulacyjny – tak
- f) Izolacja – tak

Projekt BUDOWLANY

II. Układ pompowo-regulacyjny SEBA-3-11-26-3-301-1-1-1-0 dla centrali C5 – dostawa wraz z centralą

Wyposażenie:

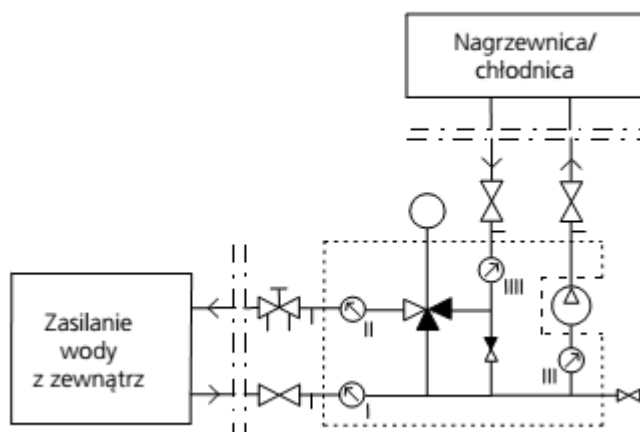
- a) Średnica króćców przyłączeniowych DN25
- b) Typ zaworu – 3-drogowy z siłownikiem VXG44 + SQS 659
- c) kvs zaworu regulacyjnego: 6,3
- d) Typ pompy: YONOS PARA –RS 25/6 130: spadek ciśnienia cieczy wraz z zaworem 14 kPa
- e) Zawór regulacyjny – tak
- f) Izolacja – tak

Parametry wymiennika woda-glikol np. Alfalaval

- a) woda grzewcza (80/60°C);
przepływ: 1,670 m³/h
spadek ciśnienia na wymienniku: max10kPa
ciśnienie: max 6bar
- b) glikol etylenowy (70/50°C)
przepływ: 1,797 m³/h
spadek ciśnienia: max10kPa
ciśnienie: max 6bar

Moc wymiennika glikolowego wraz ze stratami na przesyle wynosi 37,8 kW

Schemat zespołu



Projekt BUDOWLANY

3.4. Czynniki grzewcze.

Woda w zamkniętym obiegu grzewczym powinna być uzdatniona zgodnie z normą PN-85 C-04601.

Dla central wentylacyjnych projektuje się instalację glikolową o roztworze 35% (glikol etylenowy)

3.5. Próba ciśnienia i uwagi ogólne.

Wykonaną instalację centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno oraz na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Całość prac wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, przepisami BHP oraz sztuką budowlaną.

3.6. Kompensacja

Przewody należy układać łagodnymi łukami oraz w izolacji termicznej w celu redukcji strat ciśnienia oraz umożliwienia samokompensacji przewodów instalacji centralnego ogrzewania

Instalację z rur stalowych prowadzonych w pionie należy mocować punktami stałymi na każdej kondygnacji. W przypadku zastosowania rur stalowych w poziomie należy zakotwić i przymocować tak, aby siły powstające wskutek przyrostu temperatury były przeniesione przez punkt stały na konstrukcję budynku. Maksymalny rozstaw punktów stałych to 6m.

3.7. Izolacja ochronna

Instalacje grzewcze należy izolować izolacją zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rurociągi grzewcze należy izolować wełną mineralną o współczynniku 0,035W/mK zgodnie z tabelą 2

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K)) |
|-----|--|--|
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22mm | 20mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm | 30mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm | równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | ½ wymagań poz. 1-4 |
| 5 | Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4 ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | ½ wymagań poz. 1-4 |

tabela 2

Projekt BUDOWLANY

3.8. Odpowietrzenie i regulacja

Należy zamontować odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji. Odpowietrzenie odbywać się będzie też przed odpowietrzniki ręczne przy grzejnikach.

Regulacja odbywać się będzie również za pomocą nastaw wstępnych przy grzejnikach oraz zaworów równoważących przy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego.

UWAGA: Do każdego zaworu należy doczepić kartkę na której opisać należy: typ zaworu, średnicę oraz jego projektowaną nastawę.

3.9. Armatura

- a) Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania do rozdzielacza obiegów grzewczych należy wyposażać w zawory odcinające
- b) Regulacja przepływu na grzejnikach za pomocą głowic zaworów termostatycznych
- c) Regulacja przepływu przez centrale wentylacyjne za pomocą zespołu pompowo-regulacyjnego (wyposażony w pompę obiegową, zawór 3-drogowy z siłownikiem, zawory odcinające, zawór z nastawą wstępną i wyjściami pomiarowymi, zaworem zwrotnym, spustowym oraz kompletem termometrów) – dostawa wraz z centralami
- d) Całą armaturę należy wykonać na ciśnienie maksymalne większe lub równe 0,6MPa

3.10. Przejście rur przez przegrody P.Poż

Wszelkie przejścia rur grzewczych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.

3.11. Próby i odbiory.

Instalację c.o. poddać płukaniu instalacji mieszaną wodno-powietrzną przy przepływie 1,5 przepływu roboczego. Płukanie zakończyć po osiągnięciu stężenia zanieczyszczeń poniżej 5 mg/l. Następnie instalację należy poddać próbie hydraulicznej na zimno na ciśnienie 0,4MPa, zgodnie z PN-64/B-10400, oraz warunkami technicznymi odbioru. Po uzyskaniu pozytywnych wyników z obu w/w prób instalację należy napęlić wodą i wykonać próbę na gorąco, sprawdzając działanie wszystkich elementów instalacji. Na wszystkie badania i próby sporządzić protokoły zawierające wyniki badań.

3.12. Próby instalacji co na gorąco

Po spuszczeniu wody po zakończeniu płukania, należy instalację napęlić wodą odpowiednio uzdatnioną z dodatkiem inhibitora korozji.

Projekt BUDOWLANY

1. Badania szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno. Czas próby na gorąco i regulacji wynosi 72 godz

Uwagi:

- przed zamontowaniem sprawdzić szczelność elementów instalacji tj. rury, grzejniki itp.,
 - roboty instalacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II oraz przepisami BHP i p.poż.,
 - istniejącą instalację c.o. należy zdemontować.
 - po zakończeniu robót montażowych, a przed zaizolowaniem i zakryciem przewodów instalację c.o. należy poddać próbie ciśnienia na zimno i na gorąco oraz całą instalację wyregulować.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar.

4. Kotłownia

4.1. Opis stanu istniejącego

W piwnicy istniejącego budynku szkoły znajduje się istniejąca kotłownia gazowa wyposażona w 2 kotły gazowe DE DIETRICH GT335 o mocy 115kW każdy. Kotły zasilają instalację grzewczą istniejącego budynku szkoły.

Pomieszczenie kotłowni:

| | |
|-------------------------|---|
| Długość | 6,10 m |
| Szerokość | 5,47 m |
| Wysokość w świetle | 2,73 m |
| Powierzchnia | 33,4 m ² |
| Kubatura | 91,1 m ³ |
| Wentylacja nawiewna | Kanał nawiewny 400x600mm z wlotem 16 cm nad posadzką |
| Wentylacja wywiewna | Istniejący kanał kominowy 200x500mm |
| Kanał spalinowy | Istniejący kanał kominowy 500x500mm |
| Dopuszczalne obciążenie | Kotłownia może być wyposażona w kotły gazowe o łącznej mocy maksymalnej 423kW |
| Detekcja metanu | Kotłownia jest wyposażona w istniejący układ detekcji metanu |

4.2. Opis stanu projektowanego.

Celem niniejszej modernizacji:

- dostosowanie mocy istniejących kotłów do potrzeb istniejącego (zgodnie z projektem termomodernizacji) i rozbudowanego budynku

Projekt BUDOWLANY

W ramach prac projektowych dokonano:

- sprawdzenia gabarytów kotłowni pod kątem aktualnych przepisów budowlanych
- sprawdzenia istniejącej wentylacji kotłowni

Stwierdzono że:

- istniejąca kotłowni posiada wystarczające gabaryty (powierzchnię, kubaturę i wysokość)
- wszystkie przegrody wewnętrzne (drzwi, strop, i ściany) spełniają wymóg odpowiedniej odporności ogniowej
- istniejąca wentylacja kotłowni umożliwia pracę kotłów z maksymalną wydajnością

Moc kotłowni ustalono na podstawie:

- szczegółowych obliczeń termicznych projektowanego budynku szkoły
- szczegółowego bilansu ciepła dla istniejącego budynku szkoły (zgodnie z projektem termomodernizacji)

Wymagany zakres prac budowlanych w kotłowni:

- pomieszczenie kotłowni należy oczyścić ze znajdujących się tam przedmiotów nieprzynależących do kotłowni
- ściany kotłowni oczyścić i odmalować

Zaprojektowano:

- wykonanie nowego obiegu grzewczego zasilającego projektowany węzeł rozdzielczy w pom. 1.7 zasilający na potrzeby budynku rozbudowywanego
 - a) projektowane centrale wentylacyjne o łącznej mocy 35,2kW
 - b) ogrzewanie podłogowe o łącznej mocy 16,1kW
 - c) ogrzewanie grzejnikowe o łącznej mocy 33,8kW
 - d) ogrzewanie istniejącej Sali sportowej o łącznej mocy 10,9kW
 - e) ogrzewanie projektowanej Sali sportowej o łącznej mocy 27,9kW
- Obieg grzewczy podłączony do istniejącego układu grzewczego w kotłowni

Przed istniejącym sprzęgiem hydraulicznym należy włączyć instalację dla nowo-projektowanej części budynku. Instalację z pomieszczenia kotłowni prowadzić do pomieszczenia 1.7 gdzie projektuje się sprzęgiło hydrauliczne SH2 oraz rozdzielacze i obiegi grzewcze zgodnie ze schematem CO-07. Obiegi obsługują centrale wentylacyjne C1-C3 oraz grzejniki, podłogówkę, zasobnik C.W.U., ogrzewanie hali sportowej w części projektowanej budynku

Projektowane przewody instalacji grzewczych łączące w projektowane urządzenia wykonać z rur stalowych ze szwem według PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Na

Projekt BUDOWLANY

załamaniach stosować kolana gięte o promieniu $R = 3d$ i łuki „Hamburskie” o $R = 1,5d$ w zależności od średnicy. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 3 ‰ w kierunku rozdzielacza w kotłowni. W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż 2m. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji). Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Na pionowych przewodach powinny być co najmniej dwa uchwyty na każdej kondygnacji. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją. Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm- 30 mm
- dla rur średnicy ponad 40 mm- 50 mm

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą pasty uszczelniającej. Połączenia przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy przyspawanych okrągłych płaskich. Rury łączone są za pomocą spawania. Spawanie rur o grubościach ścianek do 5 mm może być gazowe lub elektryczne. Instalacje z rur stalowych wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- nastawienie układu regulacji;
- nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji
- wstępnej;
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, do całych instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji

Projekt BUDOWLANY

powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie /chłodzenie, użytkowanie/nieużytkowanie. W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Wykonanie instalacji należy powierzyć firmie z odpowiednimi uprawnieniami i kwalifikacjami w tym zakresie. W trakcie prowadzenia robót budowlano– montażowych należy przestrzegać przepisów B.H.P. , a w szczególności przepisów zawartych w rozporządzeniu MB i PMB z dnia 08-03-1972 r. w sprawie bezpieczeństwa higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych Dz.U.nr 13 z dnia 10-04-1972 r. oraz zgodnie ze zmianami wprowadzonymi Zarządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 23-11-1987 r. (MP z 1987 Nr35 poz.297).

Przewiduje się wykonanie następujących czynności :

a) próby szczelności „na zimno po zespawaniu przewodów, a przed zaizolowaniem wodą o ciśnieniu $p_{pr} = p_r + 0,2 = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ MPa}$.

c) próba eksploatacyjna na gorąco (po zamontowaniu) na max. aktualnie panujące parametry, możliwe do uzyskania w danym czasie. Wykonanie rurociągu i badania techniczne przy odbiorze powinny być zgodne z PN-70/H-34031.

Rurociągi instalacji muszą zostać wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Ewentualne odstępstwa od projektu muszą być uzgodnione z projektantem i Zamawiającym. Wymaga się sporządzenia dokumentacji powykonawczej instalacji.

Na wszystkich rurociągach zostanie wykonane trwałe oznakowanie (kody barw rozpoznawczych, dopuszczalne parametry , kierunek przepływu medium) zgodnie z normami dotyczącymi znakowania rurociągów PN-70/N - 01270.03/07 i PN-70/N - 01270.04/07

Zamocowania rurociągów stalowych stosowane zaprojektowano jako zawieszenia: sprężynowe i ciągnowe oraz jako podparcia: stałe, przesuwne, ślizgowe i z ograniczoną swobodą przesunięć na sprężynach lub bez, w zależności od: przemieszczeń i możliwości konstrukcyjnych w punktach zamocowań. Akceptowana będzie wyłącznie dostawa zamocowań od renomowanych producentów wg kart katalogowych lub dla których sporządzono rysunek warsztatowy.

Dostarczona armatura musi posiadać znak CE. Armatura powinna być wyposażona we wskaźniki położenia. Możliwe są odstępstwa i zastosowanie armatur o cechach równorzędnych lub lepszych przy uzasadnieniu i uzgodnieniu odstępstw z projektantem i Inwestorem. Króćce pomiarowe mają być wykonane z analogicznych materiałów jak rura. Kształty i wymiary króćców pomiarowych muszą ściśle spełniać wymagania przewidywanej do zainstalowania aparatury. Lokalizacja króćców dla pomiarów miejscowych musi uwzględniać dostęp do aparatu pomiarowego. Elementy rurociągów zaopatrzone w króćce pomiarowe muszą być

Projekt BUDOWLANY

zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu, składowania i montażu. Króćce pomiarowe ciśnienia muszą zakończyć zaworem odcinającym.

Materiały na uszczelnienia i uszczelki nie mogą:

- powodować korozji,
- zawierać azbestu.

Materiały i ich wymiary muszą być tak dobrane, żeby ani ich korozja ani erozja nie wpłynęła negatywnie na elementy instalacji i osiągi instalacji jako całości w całym okresie eksploatacji instalacji. Należy przewidzieć króćce na rurociągu do jego okresowego odwodnienia i odpowietrzenia. Rurociągi muszą być tak wykonane, aby uniemożliwić zestalenia się i zamarzania czynnika w przewodach. Należy zachować warunki czystego montażu. Technologia spawania ma ograniczyć do minimum prawdopodobieństwo wprowadzenia do środka rurociągu zanieczyszczeń spawalniczych i zanieczyszczeń wynikających z obróbki końców przygotowywanych do spawania.

Po zmontowaniu, rurociągi muszą być przepłukane wewnątrz i oczyszczone zewnątrz. Próba ciśnieniowa lub tylko szczelności rurociągu musi być przeprowadzona po płukaniu i oczyszczeniu, ale przed ostateczną obróbką zewnętrzną powierzchni rurociągu (malowanie, izolacja) i w zakresie próby ciśnieniowej wymagany przez dokumentację tj. na odcinku między armaturami. Siłowniki armatury będą dobrane z wystarczającym marginesem na okoliczność manewrowania we wszystkich warunkach ruchowych. Armatura o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu płynu, musi być zaopatrzona w trwały znak (strzałkę) informujący o tym. W zakresie dostaw muszą być uwzględnione materiały montażowe tj. materiały do montażu wszystkich instalacji, które staną się elementami instalacji po skończonym montażu. Dotyczy to np. materiałów spawalniczych.

Wykonawca zapewni wszelkie ilości substancji do pierwszego wypełnienia urządzeń, jak również określi zapotrzebowanie dla ich uzupełnień w okresie gwarancyjnym. Dotyczy to takich substancji jak chemikalia, smary i oleje itp. Rurociągi oczyścić do trzeciego stopnia czystości i dwukrotnie pomalować antykorozyjnie..

Wykonawca nabędzie materiały pochodzące wyłącznie od Producentów, którzy posiadają atesty i karty dopuszczeń do stosowania na terenie Polski.

5. Wentylacja mechaniczna

5.1. Zakres projektu

W budynku zaprojektowano wentylację:

- mechaniczną nawiewno- wywiewną z odzyskiem ciepła – wymiennik obrotowy centrale C4 i C5,

Projekt BUDOWLANY

- mechaniczną wywiewną – centrala wentylacyjna C6 z glikolowym odzyskiem ciepła połączona z glikolowym odzyskiem ciepła do centrali C5

Centrale wentylacyjną nawiewno-wywiewne muszą pracować na stałym ciśnieniu.

Parametry obliczeniowe powietrza

| | LATO | ZIMA |
|--|--------------------------------|------------------|
| PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO | | |
| Temperatura | +30°C | -18°C |
| Wilgotność względna | 45% | 100% |
| PARAMETRY POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO | | |
| <u>Pomieszczenia sal sportowych</u> | | |
| temperatura | nie kontrolowana / wynikowa | +16 °C |
| wilgotność względna | nie kontrolowana / wynikowa | nie kontrolowana |
| <u>Pomieszczenia sanitarne: Klatka schodowa, pom. techniczne</u> | | |
| temperatura | nie kontrolowana / wynikowa | +16°C |
| wilgotność względna | nie kontrolowana/wynikowa | nie kontrolowana |
| <u>Pomieszczenia sanitarne: Pozostałe pomieszczenia</u> | | |
| temperatura | nie kontrolowana / wynikowa | +20°C/+24 °C |
| wilgotność względna | nie kontrolowana/wynikowa | nie kontrolowana |

5.2. Bilans powietrza wentylacyjnego

Bilans powietrza dla poszczególnych pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obowiązujące wytyczne do projektowania wentylacji mechanicznej. Głównymi kryteriami, którymi posłużono się do wyznaczenia ilości powietrza wentylacyjnego są: kryterium higieniczne lub kryterium krotności wymian (przyjmowany najbardziej niekorzystny wariant)

Przy sporządzaniu bilansu powietrza wentylacyjnego, posłużono się zasadą odpowiedniego kierunku przepływu powietrza ze stref „brudnych” w kierunku stref „czystych”.

Projekt BUDOWLANY

PIWNICA

| | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | DODATKOWE PARAMETRY |
|-----|------|---------------------|--------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------|--------------------|--------|--------|----------------------|------------------------|
| | | | | | | KRYTERIUM HIGIENICZNE | | | KRYTERIUM WYMIAN | | | | | | |
| Lp. | Pom. | Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia | Wysokość | Kubatura | Ile osób | Jed. Ilość pow. | Ilość powietrza | Krotność | Ilość pow. | Wybór kryterium | Vwent | | Wynikowa krotność | |
| [-] | [-] | [-] | [m²] | [m] | [m³] | [os] | [m³/h] | [m³/h] | [h ⁻¹] | [m³/h] | [-] | [m³/h] | [m³/h] | | [h ⁻¹] |
| 1 | 0.1 | Pom. gospodarcze | 48,02 | 2,42 | 116,21 | | | | 1,00 | 120 | 2 | 120 | 90 | 1,0 | |
| 2 | 0.2 | Zaplecze | 10,03 | 2,42 | 24,27 | | | | 1,00 | 30 | 2 | 0 | 30 | 1,2 | |
| 3 | 0.3 | Sala | 35,13 | 2,42 | 85,01 | 12 | 20 | 240 | 1,00 | 90 | 1 | 240 | 240 | 2,8 | |
| 4 | 0.4 | Pom. gospodarcze | 8,65 | 2,52 | 21,80 | | | | 1,00 | 30 | 2 | 0 | 30 | 1,4 | |
| 5 | 0.5 | Komunikacja | 38,61 | 2,52 | 97,30 | | | | 1,00 | 100 | 2 | 100 | 0 | 1,0 | |
| 6 | 0.6 | Szatnie | 129,57 | 2,52 | 326,52 | | | | 2,00 | 660 | 2 | 610 | 660 | 2,0 | |
| 7 | 0.7 | Komunikacja | 8,75 | 2,35 | 20,56 | | | | 1,00 | 30 | 2 | 30 | 0 | 1,5 | |
| 8 | 0.8 | WC | 2,42 | 2,18 | 5,28 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | 9,5 | |
| 9 | 0.9 | Komunikacja | 2,55 | 2,20 | 5,61 | | | | 1,00 | 10 | 2 | 30 | 0 | 5,3 | |
| 10 | 0.10 | Pom. gospodarcze | 18,89 | 2,20 | 41,56 | | | | 1,00 | 50 | 2 | 50 | 0 | 1,2 | |
| 11 | 0.11 | Pom. gospodarcze | 1,65 | 2,20 | 3,63 | | | | 1,00 | 10 | 2 | 0 | 15 | 4,1 | |
| 12 | 0.12 | Pom. gospodarcze | 9,88 | 2,20 | 21,74 | | | | 1,00 | 30 | 2 | 0 | 35 | 1,6 | |
| 13 | 0.13 | Pom. gospodarcze | 26,24 | 2,52 | 66,12 | | | | 1,00 | 70 | 2 | 70 | 70 | 1,1 | |
| 14 | 0.14 | Zaplecze stołówki | 11,66 | 2,52 | 29,38 | | | | 3,00 | 90 | 2 | 0 | 90 | 3,1 | |
| 15 | 0.15 | Stołówka | 76,72 | 2,52 | 193,33 | 40 | 20 | 800 | 4,00 | 780 | 1 | 800 | 670 | 4,1 | |
| 16 | 0.16 | Sklepik | 7,00 | 2,52 | 17,64 | | | | 2,00 | 40 | 2 | 40 | 40 | 2,3 | |
| 17 | 0.17 | Pom. gospodarcze | 6,44 | 2,52 | 16,23 | | | | 1,00 | 20 | 2 | 0 | 40 | 2,5 | |
| 18 | 0.18 | Komunikacja | 14,17 | 2,52 | 35,71 | | | | 1,00 | 40 | 2 | 50 | 0 | 1,4 | |
| 19 | 0.19 | Biblioteka | 46,67 | 2,52 | 117,61 | | | | 2,00 | 240 | 2 | 240 | 180 | 2,0 | |
| 20 | 0.20 | Zaplecze | 10,80 | 2,52 | 27,22 | | | | 2,00 | 60 | 2 | 0 | 60 | 2,2 | |
| 21 | 0.21 | Komunikacja | 10,31 | 2,34 | 24,13 | | | | 1,00 | 30 | 2 | 50 | 0 | 2,1 | |
| 22 | 0.22 | Komunikacja | 12,28 | 2,75 | 33,77 | | | | 1,00 | 40 | 2 | 40 | 0 | 1,2 | |
| 23 | 0.23 | Kotłownia | 33,36 | 2,75 | 91,74 | | | | | | | | | | |
| 24 | 0.24 | Pom. gospodarcze | 6,29 | 2,34 | 14,72 | | | | 1,00 | 20 | 2 | 0 | 20 | 1,4 | |
| 25 | 0.25 | Pom. gospodarcze | 6,14 | 2,17 | 13,32 | | | | 1,00 | 20 | 2 | 0 | 20 | 1,5 | |
| 26 | 0.26 | Magazyn | 24,24 | 2,18 | 52,84 | | | | 0,50 | 30 | 2 | 30 | 0 | 0,6 | |
| 27 | 0.27 | Magazyn | 169,18 | 2,09 | 353,59 | | | | 0,50 | 180 | 2 | 180 | 170 | 0,5 | |
| 28 | 0.28 | Magazyn | 32,96 | 2,09 | 68,89 | | | | 0,50 | 40 | 2 | 0 | 40 | 0,6 | |
| | | | 808,61 | | 1925,72 | | | | | | | 2680 | 2550 | | |

Projekt BUDOWLANY

PARTER

| | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | DODATKOWE PARAMETRY |
|-----|------|---------------------------|--------------|----------|----------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------|-----------------|--------|--------|------------------------|
| | | | | | | KRYTERIUM HIGIENICZNE | | | KRYTERIUM WYMIAN | | | | | |
| Lp. | Pom. | Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia | Wysokość | Kubatura | Ile osób | Jed. Ilość pow. | Ilość powietrza | Krotność | Ilość pow. | Wybór kryterium | Vwent | | Wynikowa krotność |
| [-] | [-] | [-] | [m²] | [m] | [m³] | [os] | [m³/h] | [m³/h] | [h⁻¹] | [m³/h] | [-] | [m³/h] | Wywiew | |
| 1 | 1.1 | Aula | 157,77 | 3,35 | 528,53 | 50 | 20 | 1000 | | | 1 | 1000 | 1000 | 1,9 |
| 2 | 1.2 | Sala | 18,87 | 3,35 | 63,21 | 6 | 20 | 120 | | | 1 | 120 | 120 | 1,9 |
| 3 | 1.3 | Wiatrołap | 9,37 | 3,35 | 31,39 | | | | 1,00 | 40 | 2 | 40 | 0 | 1,3 |
| 4 | 1.4 | Komunikacja | 21,19 | 3,35 | 70,99 | | | | 1,00 | 80 | 2 | 80 | 80 | 1,1 |
| 5 | 1.5 | Komunikacja | 194,65 | 3,17 | 617,04 | | | | 1,00 | 620 | 2 | 620 | 160 | 1,0 |
| 6 | 1.6 | Łazienka | 24,68 | 3,16 | 77,99 | 4 | 50 | 200 | | | 1 | 100 | 200 | 2,6 |
| 7 | 1.7 | Sala | 49,73 | 3,17 | 157,64 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| 8 | 1.8 | Sala | 49,79 | 3,17 | 157,83 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| 9 | 1.9 | Sala | 49,96 | 3,17 | 158,37 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| 10 | 1.10 | Sala | 47,53 | 3,17 | 150,67 | 17 | 20 | 340 | | | 1 | 340 | 340 | 2,3 |
| 11 | 1.11 | Gab. Pedagoga | 13,62 | 3,17 | 43,18 | 4 | 20 | 80 | | | 1 | 80 | 80 | 1,9 |
| 12 | 1.12 | Gab. Pielęgniarki | 7,25 | 3,17 | 22,98 | 4 | 20 | 80 | | | 1 | 80 | 80 | 3,5 |
| 13 | 1.13 | Sala | 49,73 | 3,17 | 157,64 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| 14 | 1.14 | Sala | 49,73 | 3,17 | 157,64 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| 15 | 1.15 | Łazienka | 18,27 | 3,16 | 57,73 | 1 | 210 | 210 | | | 1 | 110 | 210 | 3,6 |
| 16 | 1.16 | WC nauczycieli | 5,14 | 3,16 | 16,24 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | 3,1 |
| 17 | 1.17 | Sala gimnastyczna | 144,58 | 4,87 | 704,10 | 20 | 50 | 1000 | 2,00 | 1410 | 1 | 1000 | 1000 | 1,4 |
| 18 | 1.33 | Pom. socjalne pracowników | 11,69 | 3,17 | 37,06 | 4 | 20 | 80 | 2,00 | 80 | 1 | 80 | 80 | 2,2 |
| 19 | 1.34 | Pom. porządkowe | 1,62 | 3,17 | 5,14 | | | | 1,00 | 10 | 2 | 0 | 30 | 5,8 |
| 20 | 1.35 | Magazyn podręczny | 5,79 | 3,17 | 18,35 | | | | 1,50 | 30 | 2 | 0 | 30 | 1,6 |
| 21 | 1.36 | WC | 6,47 | 3,17 | 20,51 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | 2,4 |
| 22 | 1.37 | Pedagog | 11,31 | 3,17 | 35,85 | 4 | 20 | 80 | 2,00 | 80 | 1 | 80 | 80 | 2,2 |
| 23 | 1.38 | Psycholog | 11,31 | 3,17 | 35,85 | 4 | 20 | 80 | 2,00 | 80 | 1 | 80 | 80 | 2,2 |
| 24 | 1.39 | Klasa lekcyjna | 49,41 | 3,17 | 156,63 | 19 | 20 | 380 | 2,00 | 320 | 1 | 380 | 380 | 2,4 |
| | | | 1009,46 | | 3482,59 | | | | | | | 6090 | 5950 | |

Projekt BUDOWLANY

PIĘTRO 1

| | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | DODATKOWE PARAMETRY |
|-----|-------|---------------------|--------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------|--------------------|--------|--------|----------------------|------------------------|
| | | | | | | KRYTERIUM HIGIENICZNE | | | KRYTERIUM WYMIAN | | | | | | |
| Lp. | Pom. | Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia | Wysokość | Kubatura | Ile osób | Jed. Ilość pow. | Ilość powietrza | Krotność | Ilość pow. | Wybór kryterium | Vwent | | Wynikowa krotność | |
| | | | | | | | | | | | | Nawiew | Wywiew | | |
| [-] | [-] | [-] | [m²] | [m] | [m³] | [os] | [m³/h] | [m³/h] | [h ⁻¹] | [m³/h] | [-] | [m³/h] | [m³/h] | [h ⁻¹] | |
| 1 | 2.1 | Komunikacja | 224,07 | 3,16 | 708,06 | | | | 1,00 | 710 | 2 | 710 | 0 | 1,0 | |
| 2 | 2.2 | Sala | 34,41 | 3,16 | 108,74 | 12 | 20 | 240 | | | 1 | 240 | 240 | 2,2 | |
| 3 | 2.3 | Łazienka | 24,67 | 3,16 | 77,96 | 4 | 50 | 200 | | | 1 | 100 | 200 | 2,6 | |
| 4 | 2.4 | Pokój | 6,40 | 3,16 | 20,22 | 2 | 20 | 40 | 2,00 | 50 | 1 | 40 | 40 | 2,0 | |
| 5 | 2.5 | Sala | 49,62 | 3,16 | 156,80 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 | |
| 6 | 2.6 | Sala | 49,73 | 3,16 | 157,15 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 | |
| 7 | 2.7 | Sala | 49,96 | 3,16 | 157,87 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 | |
| 8 | 2.8 | Sala | 49,90 | 3,16 | 157,68 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 | |
| 9 | 2.9 | Sala | 50,02 | 3,16 | 158,06 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | 2,4 | |
| 10 | 2.10 | Łazienka | 18,19 | 3,16 | 57,48 | 1 | 210 | 210 | | | 1 | 110 | 210 | 3,7 | |
| 11 | 2.11 | WC nauczycieli | 5,11 | 3,16 | 16,15 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | 3,1 | |
| 12 | 2.12 | Sala | 50,69 | 3,16 | 160,18 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 220 | 2,4 | |
| 13 | 2.13 | Zaplecze Sali | 11,18 | 3,16 | 35,33 | | | | 2,00 | 80 | 2 | 0 | 80 | 2,3 | |
| 14 | 2.14 | Pracownia chemiczna | 11,56 | 3,16 | 36,53 | | | | 2,00 | 80 | 2 | 0 | 80 | 2,2 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | I2.9 | WC damskie | 9,08 | 3,17 | 28,78 | 2 | 50 | 100 | | | 1 | 30 | 100 | 3,5 | |
| 17 | I2.10 | WC męskie | 8,41 | 3,17 | 26,66 | 1 | 80 | 80 | | | 1 | 30 | 80 | 3,0 | |
| 18 | I2.11 | Pom. porządkowe | 1,36 | 3,17 | 4,31 | | | | 1,00 | 10 | 2 | 0 | 30 | 7,0 | |
| 19 | I2.12 | WC | 6,33 | 3,17 | 20,07 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | 2,5 | |
| | | | 660,69 | | 2088,03 | | | | | | | | 3540 | 3280 | |

Projekt BUDOWLANY

PIĘTRO 2

| | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | DODATKOWE PARAMETRY |
|-----|------|---------------------|--------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------|--------------------|--------|--------|--------------------|------------------------|
| | | | | | | KRYTERIUM HIGIENICZNE | | | KRYTERIUM WYMIAN | | | | | | |
| Lp. | Pom. | Nazwa pomieszczenia | Powierzchnia | Wysokość | Kubatura | Ile osób | Jed. Ilość pow. | Ilość powietrza | Krotność | Ilość pow. | Wybór kryterium | Vwent | | | |
| [-] | [-] | [-] | [m²] | [m] | [m³] | [os] | [m³/h] | [m³/h] | [h ⁻¹] | [m³/h] | [-] | [m³/h] | [m³/h] | [h ⁻¹] | |
| 1 | 3.1 | Komunikacja | 249,22 | 3,17 | 790,03 | | | | 1,00 | 800 | 2 | 800 | 200 | | 1,0 |
| 2 | 3.2 | Łazienka | 24,64 | 3,17 | 78,11 | 4 | 50 | 200 | | | 1 | 100 | 200 | | 2,6 |
| 3 | 3.3 | Pokój | 6,37 | 3,17 | 20,19 | 2 | 20 | 40 | 2,00 | 50 | 1 | 40 | 40 | | 2,0 |
| 4 | 3.4 | Sala | 49,62 | 3,17 | 157,30 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | | 2,4 |
| 5 | 3.5 | Sala | 49,90 | 3,17 | 158,18 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | | 2,4 |
| 6 | 3.6 | Sala | 49,79 | 3,17 | 157,83 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | | 2,4 |
| 7 | 3.7 | Sala | 50,02 | 3,17 | 158,56 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | | 2,4 |
| 8 | 3.8 | Sala | 50,08 | 3,17 | 158,75 | 19 | 20 | 380 | | | 1 | 380 | 380 | | 2,4 |
| 9 | 3.9 | Łazienka | 18,24 | 3,17 | 57,82 | 1 | 210 | 210 | | | 1 | 110 | 210 | | 3,6 |
| 10 | 3.10 | WC nauczycieli | 5,02 | 3,17 | 15,91 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | | 3,1 |
| 11 | 3.11 | Sala | 63,06 | 3,17 | 199,90 | 23 | 20 | 460 | | | 1 | 460 | 390 | | 2,3 |
| 12 | 3.12 | Zaplecze Sali | 6,68 | 3,17 | 21,18 | | | | 3,00 | 70 | 2 | 0 | 70 | | 3,3 |
| 13 | 3.13 | Pom. gospodarcze | 4,35 | 3,17 | 13,79 | | | | 2,00 | 30 | 2 | 0 | 30 | | 2,2 |
| 14 | 3.14 | Sala | 10,56 | 3,17 | 33,48 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | I3.5 | WC damskie | 9,08 | 3,17 | 28,78 | 2 | 50 | 100 | | | 1 | 30 | 100 | | 3,5 |
| 17 | I3.7 | Pom. porzątkowe | 1,62 | 3,17 | 5,14 | | | | 1,00 | 10 | 2 | 0 | 30 | | 5,8 |
| 18 | I3.6 | WC męskie | 8,41 | 3,17 | 26,66 | 1 | 80 | 80 | | | 1 | 30 | 80 | | 3,0 |
| 19 | I3.8 | WC | 6,56 | 3,17 | 20,80 | 1 | 50 | 50 | | | 1 | 0 | 50 | | 2,4 |
| | | | 663,22 | | 2102,41 | | | | | | | | 3470 | 3350 | |

Projekt BUDOWLANY

UWAGA. Przy doborze central należy uwzględnić 10-15% straty na nieszczelności układu, centrali wentylacyjnej.

5.3. Dobór central wentylacyjnych

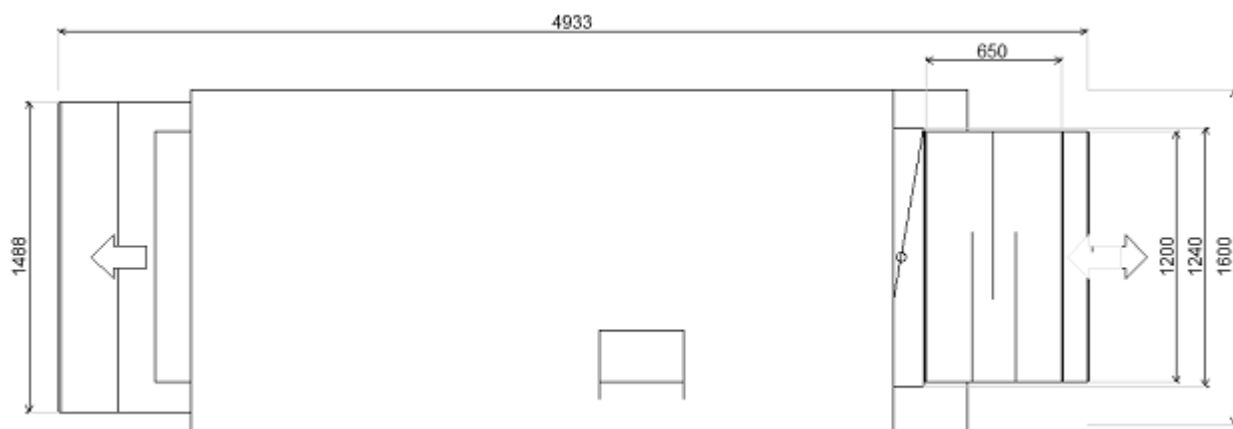
Centrala 4 – centrala nawiewno-wywiewna (piwnica + parter) np. SWEGON GOLD RX25

- Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym sprawność 83,5%
- Nawiew – 8000 m³/h
- Wywiew – 7300 m³/h
- spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 19,1kW
- Opory przepływu wody 3,8kPa
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2.2 kW/(m³/s)
- Wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93%
- Tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą
- Kompletna automatyka pracująca po protokole SMARTLINK – dostawa wraz z centralą
- Ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- Wymiar: długość 4933mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm
- Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW
- Filtry klasy M5
- kompletna automatyka

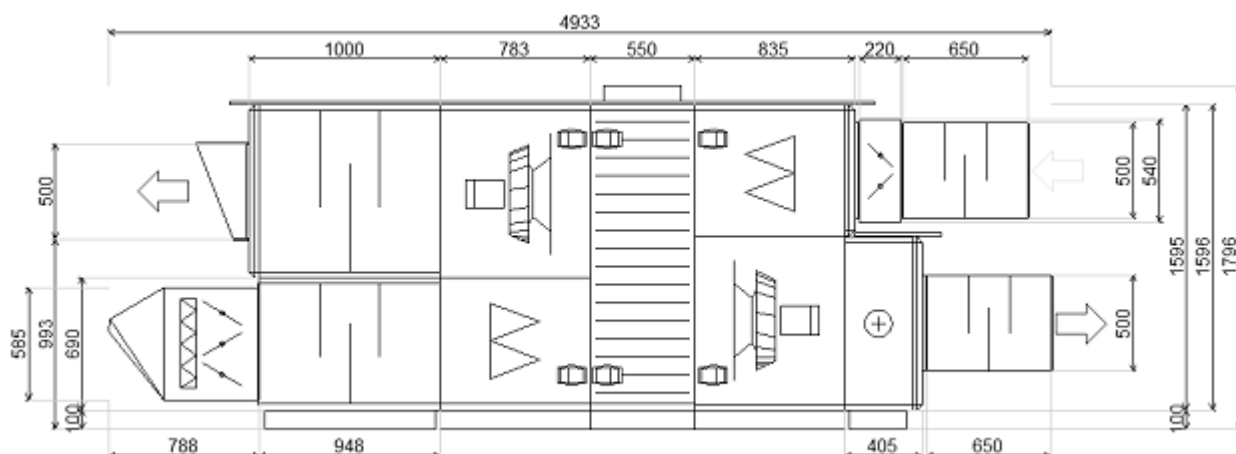
W przyjętym systemie założono iż dla okresu zimowego powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie powietrzem o temperaturze obliczeniowej wewnętrznej. Temperatura nawiewu zimą +20°C. Za pomocą centrali będziemy pokrywać straty przez wentylację.

W okresie letnim nawiew powietrza będzie o temperaturze powietrza zewnętrznego. Temperatura w pomieszczeniu – wynikowa.

WIDOK Z GÓRY



Projekt BUDOWLANY
PRZEKRÓJ



Centrala 5 – centrala nawiewno-wywiewna (piętro1 + piętro2) np. SWEGON GOLD RX25

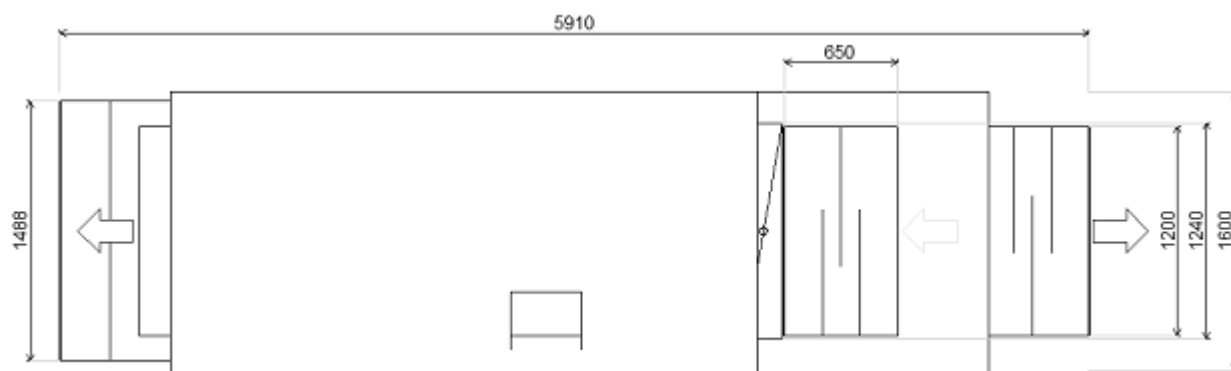
- Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym o sprawność 69,5%
- Nawiew – 7300m³/h
- Wywiew – 5500 m³/h
- spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 18,3kW
- Opory przepływu wody 2,0kPa
- z nagrzewnicą glikolową 35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C6 - odzysk z powietrza wywiewanego z centrali C6) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C, Opory przepływu wody 103kPa
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2,33 kW/(m³/s)
- wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93%
- tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą
- kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- Wymiar: długość 5910mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm
- Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW
- filtry klasy M5
- kompletna automatyka

Temperatura nawiewu zimą to +20°C

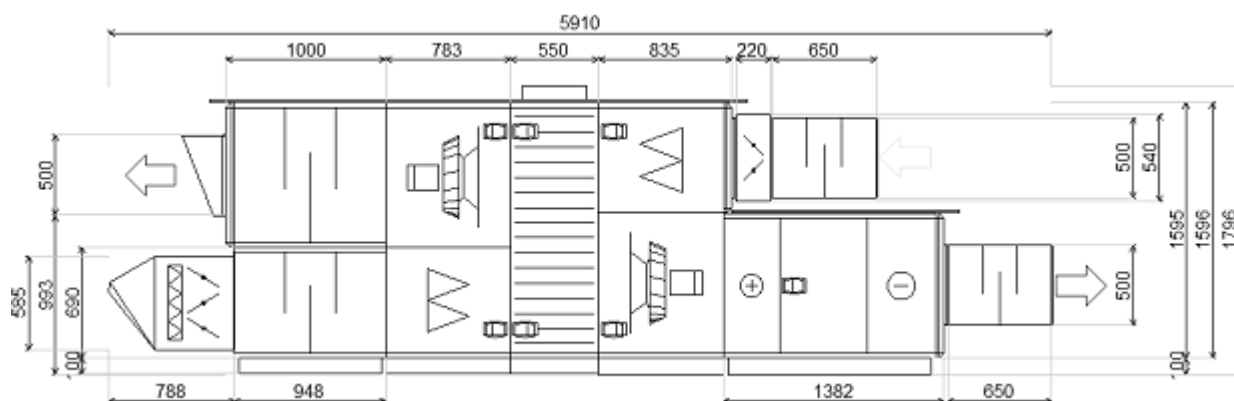
Automatyka centrali C5 i C6 musi być ze sobą połączona.

W momencie włączenia centrali C5 włączyć się musi centrala C6

Projekt BUDOWLANY
WIDOK Z GÓRY



PRZEKRÓJ



Centrala 6 – sanitariaty - SWEGON GOLD SD11

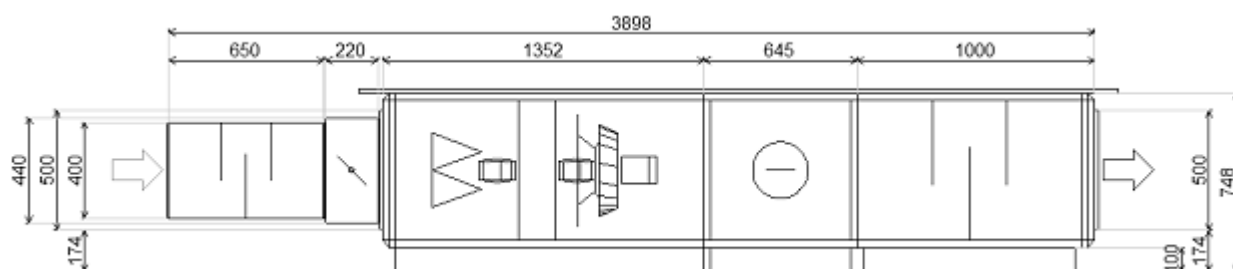
- wywiewna z sekcją wymiennika glikolowego (do centrali nr 2) – patrz centrala 2
- Wywiew – 2300 m³/h
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C5) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C,
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 0,88 kW/(m³/s)
- wentylator wywiewny maksymalna sprawność 94%
- tłumiki akustyczne 2 szt – dostawa wraz z centralą
- kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- ciężar całkowity 450kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 0,62kW
- Wymiar: długość 3898mm, szerokość 1199mm, wysokość 748mm
- kompletna automatyka

Projekt BUDOWLANY

WIDOK Z GÓRY



PRZEKRÓJ



Sala gimnastyczna 1.17 – wentylacja

Nawiew i wywiew realizowany będzie poprzez nawiewniki i wywiewniki zamontowane na kanałach umieszczonych pod dachem Sali gimnastycznej. Kanały wentylacyjne należy wpiąć w centralę wentylacyjną C1. W miejscu włączenia zamontować należy przepustnice regulacyjne

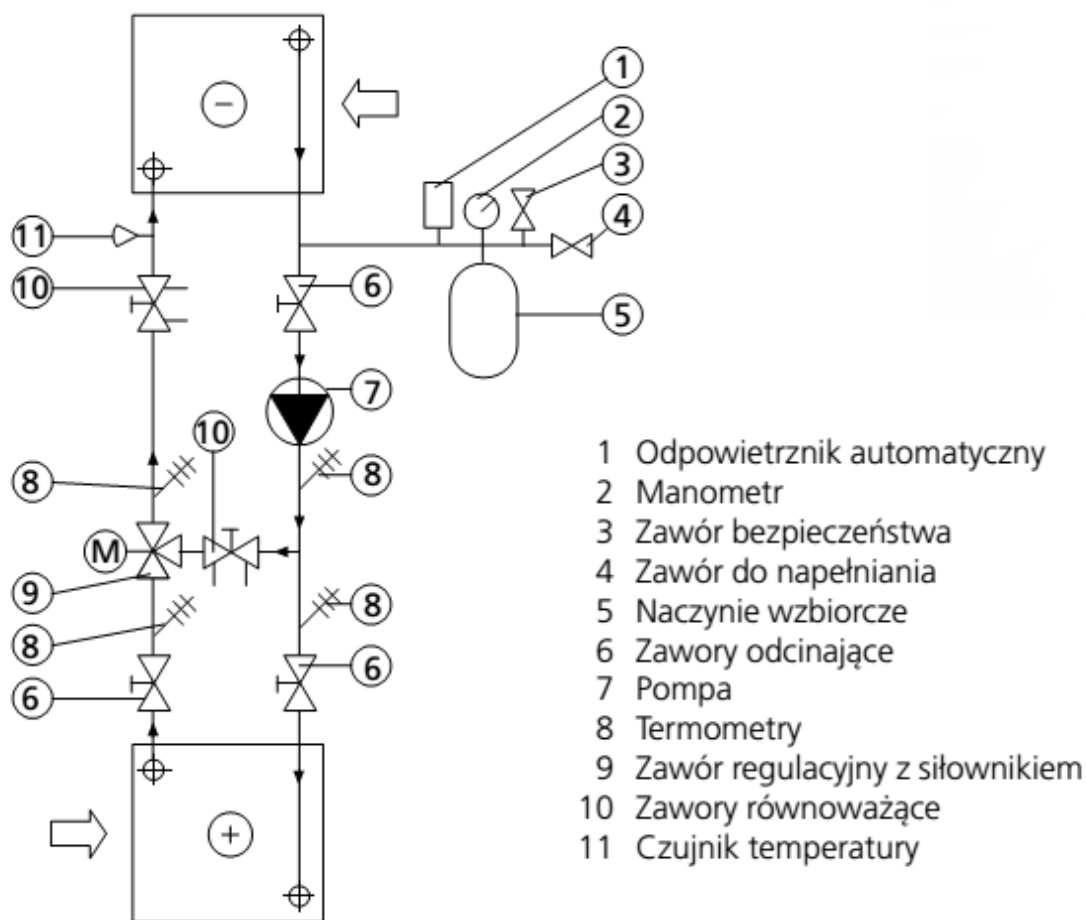
5.4. Glikolowy odzysk ciepła dla centrali C5

Odzysk glikolowy układ pompowo-regulacyjny dla nagrzewnicy glikolowej 35%:
Temperatura wody 12,5/9,5°C. Układ pompowy łączący centralę wentylacyjną C5 i C6
(odzysk ciepła z powietrza wywiewanego z WC) – dostawa wraz z centralą

Wypośażenie:

- a) Średnica króćców przyłączeniowych DN25
- b) Typ zaworu – 3-drogowy z siłownikiem
- c) kvs zaworu regulacyjnego:
- g) Pompa: np. Wilo Helix V
- h) Zawór regulacyjny – tak
- d) Izolacja – tak

Schemat zespołu:



Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości L wynoszącej $100 \leq L \leq 250$ mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego czyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzewczy do nagrzewnicy powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. Przy nagrzewnicach wodnych (glikolowych) przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.

Projekt BUDOWLANY

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnice powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia czynnika grzewczego z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźniowego.

Instalację nawiewną i wywiewną prowadzić zgodnie z załączonymi rzutami. Wykorzystać należy maksymalnie przestrzeń ślepego stropu w korytarzach. Podejścia do wywiewników uzbroić w przepustnice przed każdym nawiewnikiem. Wszystkie kanały wykonać z blachy ocynkowanej. Kanały wentylacyjne należy zaizolować:

- wszystkie kanały czerpne i wyrzutowe aż do centrali prowadzone na zewnątrz- wełna mineralna gr. 80mm w płaszczu z blachy ocynkowanej o grubości 0,8mm
- wszystkie kanały prowadzone wewnątrz należy zaizolować 30mm wełny mineralnej w folii aluminiowej – ze względów akustycznych

Centrale należy dostarczyć wraz z pełnym okablowaniem pomiędzy szafą sterowniczą a centralą oraz tłumikami od strony czerpnej i wyrzutowej oraz od strony nawiewnej i wywiewnej

Przed każdym elementem nawiewnym, wywiewnym i podejściem do nawiewnika i wywiewnika należy zastosować elastyczny przewód tłumiący, w celu redukcji rozprzestrzeniania się hałasu pomiędzy pomieszczeniami (przewód izolowany termicznie i akustycznie) - minimalna długość przewodu 1000 mm

W pomieszczeniach sanitarnych projektuje się nawiew do pomieszczeń szatni a wywiew z łazienek. Transfer powietrza realizowany przez kratki transferowe

- a) Transfer powietrza do wydajności 150m³/h odbywać się będzie przez kratki w drzwiach (ewentualnie podcięcie drzwi) - minimalna powierzchnia 220cm²
- b) Transfer powietrza powyżej wydajności 150m³/h odbywać się będzie przez kratki w drzwiach 425x325mm o efektywnej powierzchni wypływu 0,069m²

5.5. Sterowanie:

Projektuje się sterowanie centralami wentylacyjnymi w następujący sposób:

- a) Praca centrali wentylacyjnej C4, C5 i C6 jest równoczesna. Centrale należy włączyć włączyć 1h przed zajęciami i wyłączyć min. 1h po zajęciach.

Projekt BUDOWLANY

- b) Centrala C5 i C6 są połączone ze sobą automatyką (odzysk ciepła z centrali C6 realizowany jest poprzez wymiennik glikolowy do centrali C5)

Sterowanie odbywać się będzie automatycznie zgodnie z powyższymi wytycznymi. Dodatkowo należy układ automatyki wyposażać we wyłączniki/wyłączniki ręczne. Uruchamianie central odbywać się będzie wówczas przez obsługę obiektu.

5.6. Nawiewniki i wywiewniki

Nawiewniki i wywiewniki należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami.

Projektuje się standardowe wykonanie nawiewników i wywiewników. W przypadku decyzji inwestora o zamontowanie nawiewników i wywiewników w kolorze innym niż standardowy należy skonsultować to z biurem architektonicznym.

Projektuje się anemostaty okrągłe nawiewne firmy GRYFIT lub równoważne. Nawiewniki LS generują hałas maksymalnie 35dB(A), rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem.

Jako elementy wywiewne zastosowano anemostaty okrągłe wywiewne firmy GRYFIT lub równoważne. Wywiewniki LF generują hałas maksymalnie 35dB(A), oraz kratki wentylacyjne z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD oraz z przepustnicą wielopłaszczyznową AZN firmy Gryfit. Generowany hałas nie przekracza 35dB(A),

5.7. Wymagania dotyczące montażu kanałów wentylacyjnych oraz ich konserwacja

Montaż kanałów wentylacyjnych za pomocą nitów. Wszystkie kanały wentylacyjne wewnątrz powinny być czyste oraz powinny być wolne od wszelkiego rodzaju nitów – nie mogą wewnątrz znajdować się żadne wystające elementy które podczas czyszczenia mogłyby uszkodzić urządzenia czyszczące. Nie należy stosować ostro zakończonych nitów.

Podczas montażu urządzeń wentylacyjnych należy zapewnić możliwość późniejszego dostępu, w celu dokonania niezbędnych czynności serwisowych.

Kanały wentylacyjne należy montować za pomocą systemowych rozwiązań

np. Walraven lub Hilti. Należy bezwzględnie przy skręcaniu szyn montażowych używać podkładek z gumowymi wkładkami np. Walraven BIS RapidRail. Przy połączeniu kanału wentylacyjnego prostokątnego z szyną montażową należy zamontować izolację wibroakustyczną np. Walraven BIS Aero Profile EPDM do szyn.

Przy montażu okrągłych kanałów należy stosować obejmy firmy Walraven BIAS Aero które wyposażone są trwale przymocowaną okładzinę TPE

Projekt BUDOWLANY

Na instalacji wentylacji należy zainstalować rewizję umożliwiającą czyszczenie wnętrza kanałów wentylacyjnych wg poniższego schematu:

Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

| Otwór owalny lub prostokątny | | Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy | |
|------------------------------------|--|---|---|
| Średnica nominalna przewodu (mm) D | Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB | Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej) | Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) |
| $100 \leq D < 200$ | 180 x 80 | 100 | 100 |
| $200 \leq D < 315$ | 200 x 100 | 125 | 100 |
| $315 \leq D < 500$ | 300 x 200 | 160 | 125 |
| $500 < D$ | 400 x 300 | 200 | 160 |
| | | 250 | 200 |
| | | 315 | 250 |
| | | 400 | 315 |
| | | 500 | 400 |
| | | ≥ 630 | 500 |

Otwory w giętkich przewodach kołowych – Przewody giętkie należy, jeśli to możliwe zdjąć do kontroli czyszczenia, gdy nie można ich w sposób zadowalający oczyścić na miejscu. W przypadku czyszczenia przewodów giętkich na miejscu, dostęp powinny zapewnić sztywne elementy dostępu.

Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

| Otwór owalny lub prostokątny | | Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy | |
|--|--|---|---|
| Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm) | Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) AxB | Średnica nominalna przewodu (mm) D (w przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej) | Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) |
| $S \leq 200$ | 300 x 100 | ≤ 200 | 125 |

Projekt BUDOWLANY

| | | | |
|---------------|-----------|-------|-----|
| 200 < S ≤ 500 | 400 x 200 | ≤ 250 | 160 |
| 500 < D | 500 x 400 | ≤ 300 | 200 |
| | | ≤ 350 | 250 |
| | | ≤ 450 | 315 |
| | | ≤ 630 | 400 |
| | | > 630 | 500 |

Lokalizacja i liczba pokryw rewizyjnych – sieć przewodów należy wyposażyć w taką liczbę pokryw rewizyjnych, która zapewni, że żadna część sieci przewodów nie zawiera więcej niż:

- jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej;
- 7,7m w przewodzie, licząc od pokrywy rewizyjnej.

Część górna i dolna pionu wentylacyjnego powinny być wyposażone w pokrywy rewizyjne.

5.8. Uwagi do instalacji wentylacyjnej

- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty.
- Przegląd i czyszczenie wentylatorów powinny odbywać się nie rzadziej niż dwa razy w roku
- Kanały wentylacyjne powinny być okresowo czyszczone –piony co 6 lat. Czyszczenie kanałów będzie odbywało się poprzez demontaż kratki w pomieszczeniu. Wloty do pionu w pozostałych pomieszczeniach należy w czasie czyszczenia zaślepić.
- Demontaż zaprojektowanych kratek/zaworów, podłączanie w ich miejsce innych urządzeń wyciągowych / np. okapów / lub kanałów spalinowych jest niedopuszczalne.
- Instalacje wykonać i odebrać wg Wymagań Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” z września 2002 r.
- Wszelkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać za pomocą zabezpieczeń p.poż. o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody budowlanej, w której zabezpieczenie będzie montowane.
- Wszystkie przejścia przez przegrody zewnętrzne wykonać jako szczelne tak aby nie pogorszyć szczelności budynku
- Kanały wentylacyjne należy prowadzić maksymalnie pod stropem pomieszczeń. W miejscach w których kanały wentylacyjne wychodzą poza sufit podwieszany należy wykonać lokalne obniżenia.
- W celu uzyskania pożądanej wydajności nawiewu i wywiewu powietrza na każdym odcinku do nawiewników i wywiewników należy zamontować przepustnicę regulacyjną.
- Kanały wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności A. Graniczne wartości ciśnienia statycznego ps: nadciśnienie=500Pa, podciśnienie=500Pa.
- Po zmontowaniu instalacji wentylacji należy bezwzględnie wykonać regulację instalacji.**

Montaż central wentylacyjnych: Centrale wentylacyjne należy postawić na konstrukcji wsporczej wyniesionej 40cm powyżej poziomu dachu. Na konstrukcji należy posadowić centralę która przymocowana będzie za pomocą wibroizolatorów. Wszystkie centrale przy połączeniu z kanałami wentylacyjnymi należy wyposażyć w kołnierze elastyczne odporne na czynniki atmosferyczne. Czerpnię i wyrzutnię należy dodatkowo zabezpieczyć w siatkę uniemożliwiającą przedostania się zanieczyszczeń oraz zwierząt. Proponuje się zamontowanie siatki o oczkach 3cm.

5.9. Kurtyny powietrzne

W pomieszczeniu 1.06 Komunikacja nad drzwiami głównymi należy zamontować 2 kurtyny powietrzne. Jedna o długości 2,0m druga 1,0m. Kurtyny powietrzne uruchamianych czujnikiem drzwiowym dostarczonym wraz z urządzeniem.

Kurtyny tzw. „zimne” pracujące na powietrzu obiegowym.

5.10. Uruchomienie i regulacja

Instalację należy wyregulować aerodynamicznie zgodnie z przedstawionymi w projekcie strumieniami objętości przed zamontowaniem sufitu podwieszonego.

Po wyregulowaniu instalacji należy sporządzić protokół odbioru instalacji wentylacji mechanicznej.

5.11. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej

Spełnienie wymagań:

- zabezpieczenia przed drganiami i hałasem,
- zmniejszenia zużycia energii,
- bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- zapewnienia warunków higienicznych,

jest możliwe pod warunkiem przestrzegania omawianych zaleceń technicznych.

Ewentualne odstępstwa w stosunku do projektu należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Prace należy wykonać zgodnie z zaleceniami projektu oraz dokumentacją techniczną producentów urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej.

Wykorzystane w opracowaniu charakterystyki i parametry urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnej są adekwatne dla przedstawionych modeli według stanu w okresie wykonania opracowania. Rzeczywiste charakterystyki wykorzystanych urządzeń mogą być

Projekt BUDOWLANY
inne.

Warunki dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych zawarte są w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

W sprawach nie ujętych niniejszym opracowaniem obowiązują regulacje aktualnych norm, przepisów BHP i publikacji "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom II, "Instalacje sanitarne i przemysłowe 1988r."

6. Zabezpieczenie pożarowe

Przy przejściach przez ściany pożarowe o średnicy > 40mm należy stosować zabezpieczenie firmy Promat. Każde przejście pożarowe należy oznakować specjalną kartką/naklejką z opisem zastosowanego systemu i rodzaju zabezpieczenia.

Poniżej znajdują się wytyczne dla zabezpieczeń pożarowych ze względu na rodzaj instalacji:

| Rodzaj instalacji | Rodzaj zastosowanego rozwiązania | Zabezpieczenie |
|--|----------------------------------|----------------|
| Przejścia z tworzyw sztucznych | Kołnierz ognioochronny | do EI120 |
| Przejścia rur metalowych – stal, miedź | Masa ogniochronna | do EI120 |
| Klapy pożarowe | | do EI120 |

7. Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz w zgodzie z zasadami BHP i ochrony p.poż., a także zgodnie z „Rozporządzeniem M.G.P. i B. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. Nr 75/2002).

W przypadku zaistnienia problemów technicznych w trakcie realizacji należy je konsultować z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

8. Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych należy przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- praca na wysokości,

Projekt BUDOWLANY

- zastosowanie materiałów i urządzeń ciężkich,
- stosowanie materiałów żrących lub cuchnących - chemikaliów niebezpiecznych grożących zatruciem lub uszkodzeniem powłoki skórnej,
- praca z narzędziami elektrycznymi (elektronarzędzia, spawanie),
- występowanie gorącej wody oraz zgrzewania materiałów.

W trakcie robót budowlano-instalacyjnych należy przede wszystkim chronić głowę i oczy. Bezwzględnie używać okularów ochronnych, kasków, rękawic i obuwia z osłoną palców. Bezwzględnie stosować różnego rodzaju osłony, zabezpieczenia, siatki poziome i pionowe, balustrady i odbojnice.

9. Wytyczne branżowe

1. Przejścia rur instalacyjnych przez przegrody PPOŻ o średnicy > 40mm – wszystkie przejścia przewodów sanitarnych przez przegrody PPOŻ należy zabezpieczyć w systemie PROMAT, HILTI lub równoważny. Przejścia należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody PPOŻ
2. W ścianach pożarowych w których przechodzą kanały wentylacyjne należy zamontować klapy PPOŻ firmy Gryfit lub równoważ.
3. Wykonać zasilanie elektryczne central wentylacyjnych, urządzeń grzewczo-chłodzących, pomp, kurtyn powietrznych,
4. Wykonać sterowanie central wentylacyjnych. W centrali wentylacyjnej należy zamontować czujniki przeciwwymrożeń, niezbędne siłowniki
5. Wykonać należy konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne, oraz zamocować instalację wentylacji mechanicznej, grzewczej i wod-kan do projektowanych ścian, słupów, dachu.
6. Należy przewidzieć otworowanie pod kanały wentylacyjne, rury grzewcze, wod-kan

.....
mgr inż. Tomasz Rostecki

.....
mgr inż. Arkadiusz Chatłas

Projekt BUDOWLANY

10. Zestawienie materiałowe

Wentylacja

Centrala 4 – centrala nawiewno-wywiewna (piwnica + parter) np. SWEGON GOLD RX25

- Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym sprawność 83,5%
 - Nawiew – 8000 m³/h
 - Wywiew – 7300 m³/h
- spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 19,1kW
- Opory przepływu wody 3,8kPa
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2.2 kW/(m³/s)
- Wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93%
- Tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą
- Kompletna automatyka pracująca po protokole SMARTLINK – dostawa wraz z centralą
- Ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- Wymiar: długość 4933mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm
- Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW
- Filtry klasy M5
- kompletna automatyka

Centrala 5 – centrala nawiewno-wywiewna (piętro1 + piętro2) np. SWEGON GOLD RX25

- Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym o sprawność 69,5%
 - Nawiew – 7300m³/h
 - Wywiew – 5500 m³/h
- spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 18,3kW
- Opory przepływu wody 2,0kPa
- z nagrzewnicą glikolową 35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C6 - odzysk z powietrza wywiewanego z centrali C6) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C, Opory przepływu wody 103kPa
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2,33 kW/(m³/s)
- wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93%
- tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą
- kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- Wymiar: długość 5910mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm
- Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW
- filtry klasy M5
- kompletna automatyka

Temperatura nawiewu zimą to +20°C

Projekt BUDOWLANY

Centrala 6 – sanitariaty - SWEGON GOLD SD11

- wywiewna z sekcją wymiennika glikolowego (do centrali nr 2) – patrz centrala 2
- Wywiew – 2300 m³/h
- spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa
- z nagrzewnicą glikolową 35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C5) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C,
- stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 0,88 kW/(m³/s)
- wentylator wywiewny maksymalna sprawność 94%
- tłumiki akustyczne 2 szt – dostawa wraz z centralą
- kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą
- ciężar całkowity 450kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki)
- moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 0,62kW
- Wymiar: długość 3898mm, szerokość 1199mm, wysokość 748mm
- kompletna automatyka

Kurtyna powietrzne „zimna” o długości L=2,0m uruchamiana czujnikiem drzwiowym montaż nad drzwiami – 1szt

Kurtyna powietrzne „zimne” o długości L=1,0m uruchamiana czujnikiem drzwiowym montaż nad drzwiami – 1szt

| | | | |
|----|---|----|-----|
| 1 | Anemostat D=100 | 3 | szt |
| 2 | Anemostat D=125 | 66 | szt |
| 3 | Anemostat D=160 | 10 | szt |
| 4 | Anemostat D=200 | 12 | szt |
| 5 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=250x100, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=250x100, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=250x100, Stal ocynk. | 4 | szt |
| 6 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=400x100, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=400x100, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=400x100, Stal ocynk. | 5 | szt |
| 7 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=400x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=400x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=400x150, Stal ocynk. | 40 | szt |
| 8 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=500x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=500x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=500x150, Stal ocynk. | 4 | szt |
| 9 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=500x200, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=500x200, Stal | 4 | szt |
| 10 | Kratka wentylacyjna z dwoma rzędami ruchomych kierownic CDD, LxH=600x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=600x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=600x150, Stal ocynk. | 2 | szt |
| 11 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=200x100, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=200x100, Stal | 14 | szt |

Projekt BUDOWLANY

| | | | |
|----|--|------|-----|
| 12 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=300x100, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=300x100, Stal | 1 | szt |
| 13 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=300x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=300x150, Stal | 2 | szt |
| 14 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=400x100, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=400x100, Stal | 4 | szt |
| 15 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=400x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=400x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=400x150, Stal ocynk. | 7 | szt |
| 16 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=500x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=500x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=500x150, Stal ocynk. | 9 | szt |
| 17 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=500x200, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=500x200, Stal | 1 | szt |
| 18 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=500x300, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=500x300, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=500x300, Stal ocynk. | 3 | szt |
| 19 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=600x200, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=600x200, Stal | 16 | szt |
| 20 | Kratka wentylacyjna z pojedynczym rzędem ruchomych kierownic CSD, LxH=800x150, Stal + Przepustnica wielopłaszczyznowa AZN, LxH=800x150, Stal + Ramka montażowa FKN, LxH=800x150, Stal ocynk. | 1 | szt |
| 21 | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna 1800x600 | 1 | szt |
| 22 | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna 1200x600 | 1 | szt |
| 23 | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna 1200x900 | 1 | szt |
| 24 | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna 1200x500 | 1 | szt |
| 25 | Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna 400x1000 | 1 | szt |
| 26 | Przepustnica okrągła D=100 | 3 | szt |
| 27 | Przepustnica okrągła D=125 | 68 | szt |
| 28 | Przepustnica okrągła D=160 | 59 | szt |
| 29 | Przepustnica okrągła D=200 | 28 | szt |
| 30 | Przewód elastyczny D=100 | 3 | m |
| 31 | Przewód elastyczny D=125 | 66 | m |
| 32 | Przewód elastyczny D=160 | 59 | m |
| 33 | Przewód elastyczny D=200 | 28 | m |
| 34 | Przewód okrągły | 230 | m2 |
| 35 | Przewód prostokątny | 1200 | m2 |

Projekt BUDOWLANY

| | | | |
|----|--|---|-----|
| 36 | <p>Centrala 4 – centrala nawiewno-wywiewna (piwnica + parter) np. SWEGON GOLD RX25</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym sprawność 83,5% <ul style="list-style-type: none"> - Nawiew – 8000 m3/h - Wywiew – 7300 m3/h - spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa - spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa - z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 19,1kW Opory przepływu wody 3,8kPa - stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2.2 kW/(m3/s) - Wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93% <ul style="list-style-type: none"> - Tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą - Kompletna automatyka pracująca po protokole SMARTLINK – dostawa wraz z centralą - Ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki) - Wymiar: długość 4933mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm - Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW <ul style="list-style-type: none"> - Filtry klasy M5 - kompletna automatyka | 1 | kpl |
| 37 | <p>Centrala 5 – centrala nawiewno-wywiewna (piętro1 + piętro2) np. SWEGON GOLD RX25</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym o sprawność 69,5% <ul style="list-style-type: none"> - Nawiew – 7300m3/h - Wywiew – 5500 m3/h - spadek ciśnienia – nawiew 350 Pa - spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa - z nagrzewnicą glikolową 70/50°C 35% o mocy 18,3kW Opory przepływu wody 2,0kPa - z nagrzewnicą glikolową_35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C6 - odzysk z powietrza wywiewanego z centrali C6) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C, Opory przepływu wody 103kPa - stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 2,33 kW/(m3/s) - wentylator nawiew maksymalna sprawność 93%, wywiew 93% <ul style="list-style-type: none"> - tłumiki akustyczne 4szt – dostawa wraz z centralą - kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą - ciężar całkowity 1500kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki) - Wymiar: długość 5910mm, szerokość 1600mm, wysokość 1796mm - Moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 6,8kW <ul style="list-style-type: none"> - filtry klasy M5 - kompletna automatyka <p>Temperatura nawiewu zimą to +20°C</p> | 1 | kpl |

Projekt BUDOWLANY

| | | | |
|----|--|---|-----|
| 38 | <p>Centrala 6 – sanitariaty - SWEGON GOLD SD11</p> <ul style="list-style-type: none"> - wywiewna z sekcją wymiennika glikolowego (do centrali nr 2) – patrz centrala 2 <ul style="list-style-type: none"> - Wywiew – 2300 m³/h - spadek ciśnienia – wywiew 350 Pa - z nagrzewnicą glikolową_35% (sekcja wymiennika glikolowego połączona z nagrzewnicą w centrali C5) o mocy 7kW. Temperatura wody 12,5/9,5°C, - stosunek poboru mocy do przepływu powietrza 0,88 kW/(m³/s) <ul style="list-style-type: none"> - wentylator wywiewny maksymalna sprawność 94% - tłumiki akustyczne 2 szt – dostawa wraz z centralą - kompletna automatyka – dostawa wraz z centralą - ciężar całkowity 450kg (centrala, tłumiki, szafa automatyki) - moc elektryczna całkowita maksymalnie (przy filtrach brudnych) 0,62kW - Wymiar: długość 3898mm, szerokość 1199mm, wysokość 748mm - kompletna automatyka | 1 | kpl |
|----|--|---|-----|

Instalacja grzewcza

| | | | | |
|--|----------|----------|------|------|
| Zestawienie rur i kształtek | | | | |
| BIMs PLUS - CosmoPEX | | | | |
| Kształtki - BIMs PLUS - CosmoPEX | | | | |
| Złączka prosta z gwintem zewn. | 16 - ½"z | CPMGZPA1 | 760 | szt. |
| Rury i złączki miedziane wg EN 1057 | | | | |
| Rury - Rury i złączki miedziane wg EN 1057 | | | | |
| Rura miedziana twarda, Typ X w sztangach | 15 x 1,0 | | 1103 | m |
| Rura miedziana twarda, Typ X w sztangach | 18 x 1,0 | | 41 | m |
| Rura miedziana twarda, Typ X w sztangach | 22 x 1,0 | | 101 | m |
| Rura miedziana twarda, Typ X w sztangach | 28 x 1,5 | | 68 | m |
| Rura miedziana twarda, Typ X w sztangach | 35 x 1,5 | | 73 | m |
| Kształtki - Rury i złączki miedziane wg EN 1057 | | | | |
| Kolanko 90° z gw. wewn. | 15 - ½"w | | 1 | szt. |
| Kolanko 90° z gw. zewn. | 15 - ½"z | | 1 | szt. |
| Kolano 90° | 15 - 15 | | 172 | szt. |
| Kolano 90° | 22 - 22 | | 12 | szt. |
| Kolano 90° | 35 - 35 | | 16 | szt. |
| Mufa | 15 - 15 | | 5 | szt. |
| Mufa | 22 - 22 | | 2 | szt. |

Projekt BUDOWLANY

| | | | | |
|------------------|--------------|--|-----|------|
| Mufa z gw. wewn. | 15 - ½"w | | 419 | szt. |
| Mufa z gw. zewn. | 15 - ½"z | | 55 | szt. |
| Trójnik | 15 - 15 - 15 | | 300 | szt. |
| Trójnik | 28 - 15 - 22 | | 4 | szt. |
| Trójnik | 28 - 15 - 28 | | 14 | szt. |
| Trójnik | 35 - 15 - 28 | | 4 | szt. |
| Trójnik | 35 - 15 - 35 | | 8 | szt. |
| Trójnik | 18 - 15 - 15 | | 6 | szt. |
| Trójnik | 18 - 15 - 18 | | 4 | szt. |
| Trójnik | 22 - 15 - 18 | | 6 | szt. |
| Trójnik | 22 - 15 - 22 | | 12 | szt. |

Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219

| | | | | |
|---|-------|-------------------|----|---|
| Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219 | | | | |
| Rura stal. k= 0.15 | DN 10 | Rura stalowa DN10 | 14 | m |
| Rura stal. k= 0.15 | DN 15 | Rura stalowa DN15 | 13 | m |
| Rura stal. k= 0.15 | DN 20 | Rura stalowa DN20 | 19 | m |
| Rura stal. k= 0.15 | DN 25 | Rura stalowa DN25 | 38 | m |
| Rura stal. k= 0.15 | DN 32 | Rura stalowa DN32 | 55 | m |

Kształtki - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219

| | | | | |
|------------|----|-------------|----|------|
| Kolano 90° | 25 | Kolano DN25 | 2 | szt. |
| Kolano 90° | 32 | Kolano DN32 | 22 | szt. |

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

| | | | | |
|--|-----------|--|----|------|
| Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe | | | | |
| Mufa calowa redukcyjna | ½"w - ¾"w | | 16 | szt. |

Zestawienie zaworów i armatury

IMI HEIMEIER - Termostatyka

| | | | | |
|--|----|-------------|-----|------|
| Zawory - IMI HEIMEIER - Termostatyka | | | | |
| TRV-2S prosty – zawór termostatyczny niski Kv | 15 | 50 861-515 | 131 | szt. |
| V-exact II prosty – zawór termostatyczny | 15 | 3712-02.000 | 59 | szt. |
| Głowice/Siłowniki - IMI HEIMEIER - Termostatyka | | | | |
| Głowica term. DX, z dolnym ogr. temp.(Tmin 16) | | 6700-32.500 | 190 | szt. |

Zestawienie grzejników

V&N COSMO kompaktowe

| | | | | | |
|--|-----|-----|----|---|------|
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 11K/600 | 600 | 400 | 61 | 3 | szt. |

Projekt BUDOWLANY

| | | | | | |
|---|-----|------|-----|----|------|
| 21K/600 | 600 | 400 | 80 | 8 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 520 | 80 | 57 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 600 | 80 | 9 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 720 | 80 | 2 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 800 | 80 | 4 | szt. |
| 22K/600 | 600 | 520 | 105 | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 600 | 105 | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 800 | 105 | 4 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 1000 | 105 | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki lewe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 1400 | 105 | 4 | szt. |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 11K/600 | 600 | 400 | 61 | 3 | szt. |
| 21K/300 | 300 | 1800 | 80 | 2 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/300 | 300 | 2000 | 80 | 2 | szt. |
| 21K/600 | 600 | 400 | 80 | 9 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 520 | 80 | 57 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | |

Projekt BUDOWLANY

| | | | | | | |
|---|-----|------|-----|--|---|------|
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 600 | 80 | | 5 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 720 | 80 | | 2 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 21K/600 | 600 | 800 | 80 | | 5 | szt. |
| 22K/600 | 600 | 600 | 105 | | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 800 | 105 | | 4 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 1000 | 105 | | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 1120 | 105 | | 1 | szt. |
| V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| Grzejniki prawe niezintegrowane - V&N COSMO kompaktowe | | | | | | |
| 22K/600 | 600 | 1400 | 105 | | 4 | szt. |

Zestawienie izolacji

Katalog izolacji standardowych

| | | | | |
|---|-------|--|------|---|
| Otuliny - Katalog izolacji standardowych | | | | |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm | 20 mm | | 1103 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm | 20 mm | | 54 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 22 mm | 20 mm | | 114 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm | 20 mm | | 19 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 28 mm | 30 mm | | 68 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm | 30 mm | | 111 | m |
| Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 42 mm | 40 mm | | 55 | m |

Projekt BUDOWLANY

| SZKOŁA SZCZEPANKOWO- KOTŁOWNIA | | | | |
|---------------------------------------|---|---|----|------|
| F1 | Filtr siatkowy gwintowany | PN10, DN20 | 1 | szt. |
| Z1 | Zawór kulowy gwintowany | PN10, DN20 | 4 | szt. |
| ZW1 | Zawór zwrotny gwintowany | PN10, DN20 | 1 | szt. |
| ZM1 | Zawór mieszający trójdrogowy z siłownikiem trzystanowym | PN10, DN20 | 1 | szt. |
| P1 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=0,35 m ³ /h, H=17 kPa | 1 | szt. |
| F2 | Filtr siatkowy gwintowany | PN10, DN32 | 3 | szt. |
| Z2 | Zawór kulowy gwintowany | PN10, DN32 | 10 | szt. |
| ZW2 | Zawór zwrotny gwintowany | PN10, DN32 | 3 | szt. |
| ZM2 | Zawór mieszający trójdrogowy z siłownikiem trzystanowym | PN10, DN32 | 2 | szt. |
| P2 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=1,03 m ³ /h, H=17 kPa | 1 | szt. |
| P3 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=1,19 m ³ /h, H=22 kPa | 1 | szt. |
| P4/1 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=1,67 m ³ /h, H=24 kPa | 1 | szt. |
| WC | Płytowy wymiennik ciepła z izolacją termiczną | strona niska: 35%r-r glik 70/50stC, 38kW/ strona wysoka: woda, 80/60stC, 38kW | 1 | szt. |
| F3 | Filtr siatkowy gwintowany | PN10, DN40 | 1 | szt. |
| Z3 | Zawór kulowy gwintowany | PN10, DN40 | 1 | szt. |
| ZW3 | Zawór zwrotny gwintowany | PN10, DN40 | 1 | szt. |
| P4/1 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=1,79 m ³ /h, H=25 kPa | 1 | szt. |
| Z4 | Zawór kulowy kołnierzowy | PN10, DN50 | 2 | szt. |
| Z5 | Zawór kulowy kołnierzowy | PN10, DN80 | 2 | szt. |
| F4 | Filtr siatkowy kołnierzowy | PN10, DN65 | 1 | szt. |
| Z6 | Zawór kulowy kołnierzowy | PN10, DN65 | 4 | szt. |
| ZW4 | Zawór zwrotny kołnierzowy | PN10, DN65 | 1 | szt. |
| P6 | Pompa obiegowa z przetwornicą częstotliwości | Q=3,0m ³ /h, H=40kPa | 1 | szt. |
| Z12 | Zawór kulowy gwintowany z końcówką do węża | PN10, DN25 | 3 | szt. |
| NP1 | Naczynie przeponowe | PN6, Vc=50l | 1 | szt. |
| | rozdzielacz z izolacją | DN100 | 6 | mb |
| | manometr techniczny | 0-1,0 MPa | 17 | szt. |
| | termometr techniczny | 0-100stC | 12 | szt. |

Projekt BUDOWLANY

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
