

CZĘŚĆ I

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU WYKONAWCZEGO INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI

Przebudowy Strzelińskiego Ośrodka Kultury Strzelin ul. Mickiewicza 2

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Część opisowa

Część graficzna:

- Rys. nr 01. Rzut piwnic – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 02. Rzut parteru – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 03. Rzut I piętra – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 04. Rzut II piętra – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 05. Rzut dachu – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 05. Przekrój A-A – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 07. Przekrój B-B – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 08. Przekrój C-C i D-D – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 09. Przekrój E-E – wentylacja mechaniczna
- Rys. nr 10. Rzut parteru – instalacja klimatyzacji
- Rys. nr 11. Rzut piętra – instalacja klimatyzacji
- Rys. nr 12. Rzut dachu – instalacja klimatyzacji
- Rys. nr 13. Rzut dachu – instalacja wody lodowej
- Rys. nr 14. Rzut piwnic – agregat wody lodowej oraz sieć preizolowana
- Rys. nr 15. Rzut piwnic – schemat instalacji wody lodowej

Załączniki:

- zestawienie materiałów
- dobór centrali wentylacyjnej AF30
- dobór centrali wentylacyjnej AF 15
- dobór agregatu wody lodowej RAE
- dobór nawiewników i wywiewników.
- system podpór MEFA

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji oparty na:

- zlecenie na wykonanie projektu wykonawczego instalacji wentylacji i klimatyzacji
- wytyczne dostarczone przez Inwestora,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia wentylacji
- normy i wytyczne projektowania instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- Dziennik Ustaw Nr 75 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .
- Dz.U.nr 75 z 2002r poz. 690-Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dz.U. Nr 129 z 1997r. poz.844 Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP.
- Zmiana do Dz.U nr 129 –Dz.U. nr 91 z 2002r
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
- PrPN83-B-03430/Az3 zmiana do normy PN-83/B-03430
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne –wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/N-01307 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów.
- PN-87/B –02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. (Dz.U. 121/2003 poz. 1138) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów

literatura techniczna: Jan Ferencowicz „Wentylacja i Klimatyzacja”

Recknagiel-Sprenger-Hofmann „Ogrzewanie i Klimatyzacja”- poradnik katalogi,

informacje techniczne producentów urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rotorowym odzyskiem ciepła budynku Strzeńskiego Ośrodka Kultury w Strzelinie przy ulicy Mickiewicza 2.

Opracowanie zakresem swoim obejmuje rozwiązania projektowe systemu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wraz z klimatyzacją obsługującego salę wielofunkcyjną, sale konferencyjne, halle, szatnie, pomieszczenia techniczne i sanitarne w Budynku Ośrodka Kultury w Strzelinie. Projektowany system wentylacji obejmował będzie układ chłodzenia nawiewanego powietrza, oparty na „wodzie lodowej”.

W zakresie niniejszego opracowania zostanie ujęte zasilanie chłodnic wentylacyjnych w wodę lodową oraz system klimatyzacji miejscowej VRF serii v.

1.3. Dane ogólne i stan istniejący.

Budynek Strzeleńskiego Ośrodka Kultury jest obiektem istniejącym, trzykondygnacyjnym (piwnice, parter i piętro), podpiwniczonym wykonanym w technologii tradycyjnej. Budynek zlokalizowany jest przy ulicy Mickiewicza 2 w Strzelinie. Inwestorem jest Urząd Miasta i Gminy Strzelin ul. Żąbkowicka 11.

Budynek posiada kompletne wyposażenie w instalacje wewnętrzne z przyłączami do sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej, do sieci wodociągowej. Źródłem ciepła będzie projektowana kotłownia na paliwo stałe.

Wentylatornia zlokalizowana będzie na dachu części niskiej budynku nad pomieszczeniem zaplecza sceny.

1.4 Założenia do bilansu cieplnego i powietrznego obiektu.

Projektowany obiekt znajduje się w strefie klimatycznej zimowej - III i w strefie klimatycznej letniej - II Parametry obliczeniowe dla obliczeń zapotrzebowania energii cieplnej dla układów wentylacyjnych w okresach zimowym i letnim przyjęto zgodnie z tabelą 1.

Tablica 1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

Tab.1. Parametry powietrza zewnętrznego dla lata i zimy wg PN -76/B-03420

Pora roku	Temperatura [°C]	Entalpia [kcal/kg]	Entalpia [kJ/kg]	Wilgotność względna Φ[%]	Zawartość wilgoci x[g/kg]
lato	30	14.5	63	45	11.9
zima	-20	-4.4	-18.9	100	0.8

Parametry ochrony termicznej przegród budowlanych przyjęto zgodnie z wytycznymi architektoniczno-budowlanymi.

Oprócz określenia wskaźnika wymiany powietrza, ze względów związanych z higieną i jakością powietrza należy zapewnić odpowiednie stopniowanie ciśnienia powietrza pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami.

Obliczenia wentylacji wykonano w oparciu o następujące założenia:

- dla pomieszczeń do stałego przebywania przyjęto $V=30$ m³/h / osobę
- dla pomieszczeń WC damskie i WC męskie minimalna niezbędna ilość powietrza usuwanego wynosi 50 m³/h dla miski ustępowej oraz 30 m³/h dla pisuaru.
- dla sali wielofunkcyjnej ilość powietrza obliczono z zysków ciepła.

Obliczenia niezbędnej ilości powietrza wentylacyjnego, oraz ilości zysków ciepła do obliczeń klimatyzacji dokonano przy następujących założeniach:

- zyski ciepła od ludzi przyjęto $Q_j=100W$

Parametry powietrza w pomieszczeniu przyjęte do obliczeń:

Lato: $t_i=+24^{\circ}C$ ϕ -nie reguluje się

Zima: $t_i= +20-24^{\circ}C$ ϕ =nie reguluje się

Maksymalny dopuszczalny równoważny poziom dźwięku przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku nie powinien przekraczać wartości wyspecyfikowanych w poniższej tabeli oraz wartości podanych w PN-87/B-02151/02.

<i>Rodzaj pomieszczenia</i>	<i>Poziom dźwięku dB(A)</i>
Pom. sali wielofunkcyjnej	28
Pom. sal konferencyjnych i halli	35

Dopuszczalny poziom hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998r. (Dz. U. Nr 66 poz. 436) i wynosi 55 dB w porze dnia oraz 45 dB w porach nocnych.

1.4. Opis rozwiązań projektowych.

1.4.1. Wentylacja mechaniczna sali wielofunkcyjnej.

Zaprojektowano jeden główny układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła obsługującej salę wielofunkcyjną.

W systemów wentylacji wchodzi centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku rotorowym oraz z układem grzania i chłodzenia. Centrale wyposażone są w zespoły tłumików hałasu po stronie nawiewnej i wywiewnej oraz po stronie czepni i wyrzutni powietrza z centrali.

Projektowane centrale wentylacyjne zlokalizowane są na dachu części niskiej obiektu nad pomieszczeniem zaplecza sceny.

Ze względu na bliskość urządzeń wentylacyjnych od sali wielofunkcyjnej urządzenia lokalizuje się na konstrukcjach stalowych wyposażonych w izolację antywibracyjną, urządzenia wyposaża się w króćce elastyczne oraz tłumiki hałasu. Dodatkowo obudowa urządzeń jest w wykonaniu izolowanym akustycznie. Całkowity poziom mocy akustycznej od centrali wentylacyjnej przez obudowę wynosi $L=65$ db(A).

Projektowany system wentylacji wykorzystuje centralę wentylacyjną typu AF 30 w wykonaniu zewnętrznym.

W skład centrali AHU-1 wchodzi:

- zespół wentylatorowy nawiewny z falownikiem
- zespół wentylatorowy wyciągowy z falownikiem
- chłodnica wodna
- filtr powietrza klasy EU4
- nagrzewnica powietrza wodna
- rotorowy wymiennik ciepła
- tłumik na nawiewie (strona ssawna i tłoczna)
- tłumik na wyciągu (strona ssawna i tłoczna)
- połączenia elastyczne
- przepustnice wielopłaszczyznowe,
- system automatyki i sterowania
- czepnię i wyrzutnie zintegrowaną

Ilość powietrza wentylacyjnego :

-Pomieszczenia obsługiwane przez układ	14.000,00 m ³ /h
-Spadek ciśnienia w instalacji	400 Pa
-Wydajność nagrzewnicy (nominalna)	94,25 kW
-Wydajność chłodnicy wodnej	77,16kW
-Sprawność odzysku ciepła	ok. 80%
-Poziom ciśnienia dźwięku po stronie nawiewnej	L= 49,4 dBA)

- Poziom ciśnienia dźwięku po stronie wywiewnej $L=44,4$ dB(A)
- Poziom ciśnienia dźwięku po stronie czerpni i wyrzutni $L=49,0$ dB(A)

Tłumienność tłumików na poziomie 24 dB(A) dla 250 Hz.

Salę wraz pomieszczeniami hallu, szatni, pom. operatora obsługuje jeden układ wentylacyjny.

Na salę wielofunkcyjną podawane jest powietrze poprzez centralę typu AF 30, o wydatku na nawiewie i wyciągu 14.000m³/h.

Nawiew powietrza wentylacyjnego na salę wielofunkcyjna w ilości 13.000,00 m³/h co stanowi ok. 6 wymian powietrza na godzinę w pomieszczeniu realizowany jest nawiewnikami typu TSA-400 ze skrzynkami rozprężnymi typu TRI/S-315-400 na przód sali oraz nawiewnikami typu TSA-315 ze skrzynkami typu TRI/S-250-315 na tylnie części sali o podwyższonych rzędach siedzeń.

Poziom mocy akustycznej z elementów nawiewnych $L=28-31$ dB(A). Nawiewniki wyposażono w elementy regulacyjne (przepustnice regulacyjne w skrzynkach rozprężnych) oraz w siłowniki woskowe.

Nawiew powietrza wentylacyjnego na scenę realizowany jest nawiewnikami wyporowymi typu AFA/T-400 montowanymi w ścianach bocznych sceny.

Poziom mocy akustycznej elementów nawiewnych wynosi w tym przypadku $L= 17$ dB(A).

Każdy element wentylacyjny w postaci nawiewnika wyposażono dodatkowo w tłumik hałasu montowany bezpośrednio za odgałęzieniem do danego elementu. Całkowity poziom mocy akustycznej redukuje się w ten sposób do zakładanej czyli 28 db w pomieszczeniu.

Wywiew powietrza z Sali odbywa się poprzez wywiewniki rozmieszczone z tyłu Sali oraz w szachtach w okolicy sceny.

Wywiew powietrza realizowany z tylnej części Sali na wysokości stropu podwieszanego odbywa się kratkami wywiewnymi typu AGC/N -800x320mm montowanych na trójkątach. Przed elementami wywiewnymi projektuje się tłumiki akustyczne. Całkowity poziom mocy akustycznej z elementów wywiewnych wynosi $L= 22$ dB(A).

Wyciąg powietrza z przedniej części Sali realizowany jest wywiewnikami typu AGC/N-800x400 montowanymi na odgałęzieniu wentylacyjnym w pionie w szachcie.

Całkowity poziom mocy akustycznej z elementów wywiewnych wynosi $L= 19$ dB(A).

Każdy element wentylacyjny (nawiewnik, wywiewnik) należy wyposażyć w tłumiki hałasu.

Nawiewniki te należy zamówić zgodnie z załączonym rysunkiem. Kolorystyka nawiewników oraz rodzaj perforacji wg zaleceń branży architektonicznej.

Układ wentylacyjny obsługuje również pomieszczenia operatora gdzie zastosowano nawiewniki wirowe typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI oraz pomieszczenia hallu głównego, szatni oraz hallu na piętrze.

Systemy te wyposażono w nawiewniki typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI oraz układy wywiewne

bazujące na elementach typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI pracujące jako wywiew.

Wszystkie elementy zakańczające układ wentylacyjny powinny być izolowane termicznie oraz akustycznie. Regulację ilości powietrza na nawiewnikach wykonać poprzez przepustnice wielopłaszczyznowe.

Wszystkie kanały wentylacyjne tej sekcji projektuje się jako kanały prostokątne wykonane z płyt z sprasowanej wełny szklanej. Projektuje się kanały z płyt typu TOP-AIR/CLV284 grubości 25mm. Kanały te służą dodatkowo jako element tłumiący hałas. Na trasie kanałów wentylacyjnych przez sale wielofunkcyjna dodatkowo należy zaizolować je akustycznie izolacją z wełny mineralnej z folia aluminiową, grubość izolacji $g=60\text{mm}$.

Kanały wentylacyjne biegnące na zewnątrz obiektu projektuje się także z płyt typu TOP-AIR/CLV284, dodatkowo izoluje się je izolacją z wełny mineralnej o $gr.=60\text{mm}$ a także projektuje się płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanał wentylacyjny prefabrykowany z płyt łączyć na pióro żeńskie i męskie wg technologii producenta.

Wszystkie kanały wentylacji nawiewnej i wyciągowej należy zaizolować matą izolacyjną na folii $gr.60\text{mm}$. izolacja ta stanowi zabezpieczenie przed zbędnym przenoszeniem się hałasu.

Ciągi nawiewne i wyciągowe mocowane są do konstrukcji stropów i ścian murowanych. Kanały wentylacyjne należy podwiesić do konstrukcji za pomocą podwieszni z pręta gwintowanego stalowego. Rozstaw podwieszni co 1,5m.

Temperaturę powietrza nawiewanego w okresie zimowym, przez centrale, należy ustawić na $+26^{\circ}\text{C}$. Układ wentylacyjny działa również jako system ogrzewania powietrznego od temperatury $+12$ stopni wewnątrz Sali. Ogrzewaniem dyżurnym Sali jest system instalacji c.o. – grzejnikowej utrzymujący w pomieszczeniu Sali temperaturę dyżurna $+12$ stopni.

Temperaturę nawiewu w okresie letnim nastawia się na poziomie $16-22^{\circ}\text{C}$ w zależności od obciążenia chłodniczego pomieszczenia oraz warunków zewnętrznych.

Całość regulowana sterownikiem będącym na wyposażeniu centrali wentylacyjnej.

Dla wszystkich central zaprojektowano wspólny układ chłodzenia oparty o agregat wody lodowej w wykonaniu zewnętrznym, chłodzony powietrzem, w wykonaniu ultra cichym typu RAE 892 UK o mocy chłodniczej $87,4\text{ kW}$ zlokalizowany na zewnątrz budynku.

Cały układ wody lodowej napędza i stabilizuje jego pracę zestaw hydrauliczny zintegrowany z agregatem RAE.

Przy doborze układu chłodzenia uwzględniono zyski ciepła od nasłonecznienia oraz maksymalnej ilości osób w pomieszczeniu (280 osób).

Wartość ta wynosi $Q_{ch}=35\text{ kW}$.

Wszystkie centrale posiadają płynną regulację wydajności powietrza. Centrale te pracują w systemie nawiewno-wyciągowym z odzyskiem ciepła na wymienniku rotorowym oraz z chłodzeniem (woda lodowa) dla okresu letniego. Sprawność odzysku ciepła waha się w granicach 80%.

Pod wymiennikiem, na wyjściu po stronie wywiewu umieszczony jest odkraplacz wraz z tacą na skropliny wykonaną z stali nierdzewnej. Odpływ skroplin jest wyposażony w syfon. Skropliny należy odprowadzić na dach. Także chłodnica wyposażona jest w układ odbioru skroplin.

Dodatkowym elementem wyposażenia central jest automatyka, którą należy zamówić wraz z centralą wg załączonej specyfikacji. Automatyka ta pozwoli utrzymać stałą temperaturę nawiewanego powietrza, oraz optymalizację zużycia energii cieplnej zasilającej nagrzewnice. Wraz z automatyką i systemem sterowania, dostarczana jest rozdzielnica zasilająco-sterująca zawierająca obwody zasilania dla silników wentylatorów, oraz dokumentacja techniczna instalacji rozdzielnicy zasilająco-sterującej ze schematami połączeń elementów automatyki, czujników pomiarowych oraz obwodów siłowych silników wentylatorów.

W okresie zimowym obróbka świeżego powietrza odbywać się będzie poprzez filtrowane i podgrzewane.

Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych stanowi odrębne opracowanie.

Przy montażu central należy pamiętać o zachowaniu wolnej przestrzeni od strony obsługi centrali, celem umożliwienia ewentualnych napraw poszczególnych elementów centrali oraz wymiany wkładów filtracyjnych.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z dokumentacją, pozwoli na bezkolizyjną obsługę central.

UWAGA:

Kanały wentylacji mechanicznej należy zamówić po sprawdzeniu przebiegu trasy kanałów. W wypadku kolizji z konstrukcją nośną budynku lub innym uzbrojeniem, zmianę trasy uzgodnić z projektantem. Kanały należy uziemić.

1.4.2. Wentylacja mechaniczna sal konferencyjnych i halli.

Zaprojektowano jeden główny układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła obsługującej sale konferencyjne oraz halle przyległe.

W systemów wentylacji wchodzi centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku rotorowym oraz z układem grzania i chłodzenia.

Projektowane centrale wentylacyjne zlokalizowane są na dachu części niskiej obiektu nad pomieszczeniem zaplecza sceny.

Ze względu na bliskość urządzeń wentylacyjnych od sali wielofunkcyjnej urządzenia lokalizuje

się na konstrukcjach stalowych wyposażonych w izolację antywibracyjną, urządzenia wyposaża się w króćce elastyczne oraz tłumiki hałasu. Dodatkowo obudowa urządzeń jest w wykonaniu izolowanym akustycznie. Całkowity poziom mocy akustycznej od centrali wentylacyjnej przez obudowę wynosi $L=61$ dB(A).

Projektowany system wentylacji wykorzystuje centralę wentylacyjną typu AF 15 w wykonaniu zewnętrznym.

W skład centrali AHU-2 wchodzi:

- zespół wentylatorowy nawiewny z falownikiem
- zespół wentylatorowy wyciągowy z falownikiem
- chłodnica wodna
- filtr powietrza klasy EU4
- nagrzewnica powietrza wodna
- rotorowy wymiennik ciepła
- połączenia elastyczne
- przepustnice wielopłaszczyznowe,
- system automatyki i sterowania
- czepnię i wyrzutnie zintegrowaną

Ilość powietrza wentylacyjnego :

-Pomieszczenia obsługiwane przez układ	4.500,00 m ³ /h
-Spadek ciśnienia w instalacji	250 Pa
-Wydajność nagrzewnicy (nominalna)	18,18 kW
-Wydajność chłodnicy wodnej	14,33 kW
-Sprawność odzysku ciepła	ok. 80%

Układ tłumików zaprojektowano jako elementy kanałowe umieszczone na trasie kanałów wentylacyjnych.

Tłumienność tłumików ustala się na poziomie 35 dB(A).

Nawiew powietrza wentylacyjnego na salę konferencyjną w ilości 1350 m³/h co stanowi ilość powietrza higieniczną realizowany jest nawiewnikami typu DKS-315-600 ze skrzynkami rozprężnymi typu TRI/S-315-315. Nawiewniki rozmieszczono w lokalnym obniżeniu Sali w stropie podwieszanym.

Poziom mocy akustycznej z elementów nawiewnych $L=32$ dB(A).

Nawiewniki wyposażono w elementy regulacyjne w postaci przepustnic umieszczonych w skrzynkach rozprężnych.

Wywiew powietrza z Sali konferencyjnej odbywa się poprzez wywiewniki rozmieszczone w bocznej obudowie obniżenia. Projektuje się kratki wywiewne typu AGC/N 300x100mm wyposażone w przepustnice regulacyjne i montowane na odgałęzieniach wentylacyjnych.

Układ wentylacyjny obsługuje również pomieszczenia hallów i przedsiionków wc.

Projektuje się nawiewniki wirowe typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI oraz pomieszczenia hallu głównego, szatni oraz hallu na piętrze.

Systemy te wyposażono w nawiewniki typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI oraz układy wywiewne bazujące na elementach typu TSS ze skrzynkami rozprężnymi TRI pracujące jako wywiew.

Wszystkie elementy zakańczające układ wentylacyjny powinny być izolowane termicznie oraz akustycznie.

Regulację ilości powietrza na nawiewnikach wykonać poprzez przepustnice wielopłaszczyznowe.

Wszystkie kanały wentylacyjne tej sekcji projektuje się jako kanały prostokątne wykonane z płyt z sprasowanej wełny szklanej. Projektuje się kanały z płyt typu TOP-AIR/CLV284 grubości 25mm. Kanały te służą dodatkowo jako element tłumiący hałas. Na trasie kanałów wentylacyjnych przez sale wielofunkcyjna dodatkowo należy zaizolować je akustycznie izolacją z wełny mineralnej z folia aluminiową, grubość izolacji $g=60\text{mm}$.

Kanały wentylacyjne biegnące na zewnątrz obiektu projektuje się także z płyt typu TOP-AIR/CLV284, dodatkowo izoluje się je izolacją z wełny mineralnej o $gr.=60\text{mm}$ a także projektuje się płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanał wentylacyjny prefabrykowany z płyt łączyć na pióro żeńskie i męskie wg technologii producenta.

Wszystkie kanały wentylacji nawiewnej i wyciągowej należy zaizolować matą izolacyjną na folii $gr.60\text{mm}$. izolacja ta stanowi zabezpieczenie przed zbędnym przenoszeniem się hałasu.

Ciągi nawiewne i wyciągowe mocowane są do konstrukcji stropów i ścian murowanych. Kanały wentylacyjne należy podwiesić do konstrukcji za pomocą podwieszni z pręta gwintowanego stalowego. Rozstaw podwieszni co 1,5m.

Temperaturę powietrza nawiewanego w okresie zimowym, przez centrale, należy ustawić na $+22^{\circ}\text{C}$. W okresach letnich temperatura nawiewu wynosi $+20^{\circ}\text{C}$.

Pomieszczenia sal konferencyjnych oraz halli posiadają niezależny system klimatyzacji miejscowej oparty na systemie Split oraz systemie VRF

Wszystkie centrale posiadają płynną regulację wydajności powietrza. Centrale te pracują w systemie nawiewno-wyciągowym z odzyskiem ciepła na wymienniku rotorowym oraz z chłodzeniem (woda lodowa) dla okresu letniego. Sprawność odzysku ciepła waha się w granicach 80%. Pod wymiennikiem, na wyjściu po stronie wywiewu umieszczony jest odkraplacz wraz z tacą na skropliny wykonaną z stali nierdzewnej. Odpływ skroplin jest wyposażony w syfon. Skropliny należy odprowadzić na dach. Także chłodnica wyposażona jest w układ odbioru skroplin.

Dodatkowym elementem wyposażenia central jest automatyka, którą należy zamówić wraz z centralą wg załączonej specyfikacji. Automatyka ta pozwoli utrzymać stałą temperaturę nawiewanego powietrza, oraz optymalizację zużycia energii cieplnej zasilającej nagrzewnicę.

Wraz z automatyką i systemem sterowania, dostarczana jest rozdzielnica zasilająco-sterująca zawierająca obwody zasilania dla silników wentylatorów, oraz dokumentacja techniczna instalacji rozdzielnicy zasilająco-sterującej ze schematami połączeń elementów automatyki, czujników pomiarowych oraz obwodów siłowych silników wentylatorów.

W okresie zimowym obróbka świeżego powietrza odbywać się będzie poprzez filtrowane i podgrzewane.

Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych stanowi odrębne opracowanie.

Przy montażu central należy pamiętać o zachowaniu wolnej przestrzeni od strony obsługi centrali, celem umożliwienia ewentualnych napraw poszczególnych elementów centrali oraz wymiany wkładów filtracyjnych.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z dokumentacją, pozwoli na bezkolizyjną obsługę central.

UWAGA:

Kanały wentylacji mechanicznej należy zamówić po sprawdzeniu przebiegu trasy kanałów. W wypadku kolizji z konstrukcją nośną budynku lub innym uzbrojeniem, zmianę trasy uzgodnić z projektantem. Kanały należy uziemić.

1.4.3. Wentylacja mechaniczna pomieszczeń sanitarnych.

W pomieszczeniach sanitarnych przewidziana jest wentylacja zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dla pomieszczeń WC dla niepełnosprawnych i WC minimalna niezbędna ilość powietrza usuwanego wynosi 50 m³/h dla 1 WC i 25 m³/h dla pisuaru.

Projektuje się wywiew powietrza wentylatorami dachowymi poprzez kratki wentylacyjne zamontowane w stropach podwieszanych.

Dobrano wentylatory wywiewne dachowe typu DRV Minievent 3.

Wentylator wywiewny ze zwłoką czasową uruchamiany będzie od oświetlenia.

Powietrze usuwane z pomieszczeń WC uzupełniane będzie pośrednio przez kratki w drzwiach oraz rekompensowane układem nawiewnym, nawiewem do przedsionków wc.

Instalacja wykonana z przewodów stalowych z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I oraz przewodów typu Spiro. Całość instalacji prowadzona jest w stropach podwieszanych i montowana do konstrukcji stropów.

Jako elementy wywiewne projektuje się anemostaty wywiewne typu ULA.

1.4.4. Wentylacja mechaniczna pomieszczeń zaplecza sceny, oraz pom. piwnicy.

W pomieszczeniu zaplecza sceny projektuje się wentylację wywiewną wentylatorem osiowym montowanym w ścianie obiektu.

Przewidziano wentylację z 1,5-krotną wymianą powietrza na godzinę.

Pomieszczenia w piwnicy (pom wc oraz pomieszczenia garderobiane) posiadają niezależne systemy wentylacji wywiewnej bazujące na wentylatorach kanałowych typu TD 250/100.

Wyrzutnie z tych układów lokalizuje się w ścianie zaplecza sceny.

W pomieszczeniach zaprojektowano podciśnienie.

Instalacja wykonana z przewodów stalowych z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I oraz z przewodów typu Spiro. Całość instalacji prowadzona jest w stropach podwieszanych i montowana do konstrukcji stropów.

Jako elementy wywiewne projektuje się anemostaty wywiewne typu ULA.

Tab. nr 2. KROTNOŚCI WYMIAN POMIESZCZEŃ WENTYLOWANYCH

BILANS POWIETRZA									WENTYLACJA HIGIENICZNA			
NR	NAZWA	A	h	Vu	ti ^Z	ti ^L	Qz	Uwagi	Ilość osób	Vn	Vw	n
POM.	POMIESZCZENIA	m ²	m	m ³	[°C]	[°C]	[kW]	-		m ³ /h	m ³ /h	1/h
	Sala Wielofunkcyjna	242,1	9,00	2178,5	20	24	35	dT=8 stC, Tn=16st C	280	13000	13000	6
	Scena i zaplecze	124,9	6,50	812,0	20	w	-		-	1218		1,5
	Szatnia na płaszcze	52,5	2,20	115,5	20	w	-		-	578	578	5,0
	Hall główny	66,8	3,30	220,4	20	w	3,5		-	440	440	2,0
	Hall 2	66,8	3,30	220,4	20	w	4		-	440	440	2,0
	Sala Konferencyjna parter	68,5	3,30	226,1	20	w	8	30 m3/h / osobe	45	1350	1350	-
	WC damski	18,4	3,30	60,6	20	w	-	4 x WC	-	120	200	-
	WC męski	19,4	3,30	64,1	20	w	-	2 x WC, 4 x pisuar	-	120	200	-
	WC	4,7	3,30	15,5	20	w	-	1 x WC	-	T	50	-
	Klatka schodowa	18,4	3,00	55,1	20	w	-		-	-	-	-
	Magazyn	23,5	3,20	75,1	20	w	-		-	75	75	1,0
	Pom. Operatora	26,3	3,20	84,2	20	w	-		-	168	168	2,0
	Sala Konferencyjna 1 piętro	68,5	3,20	219,2	20	w	8	30 m3/h / osobe	45	1350	1350	-
	Hall 1 piętro	50,8	3,20	162,6	20	w	3		-	325	325	2,0
	WC damski	18,4	3,20	58,8	20	w	-	1 x natrysk, 3 x WC	-	150	250	-
	WC męski	19,4	3,20	62,1	20	w	-	2 x WC, 3 x pisuar	-	150	175	-
	Pom. Porządkowe	7,5	3,20	24,0	20	w	-		-	0	50	2,0
	Kuchenka	5,1	3,20	16,3	20	w	-		-	T	G	-

	Klatka schodowa	18,4	3,20	58,8	20	w	-		-	-	-	-
	WC	3,5	3,20	11,2	20	w	-	1 x WC	-	T	50	-
	WC	3,5	3,20	11,2	20	w	-	1 x WC	-	T	50	-
	Komunikacja	49,7	3,20	159,0	20	w	1,5		-			-
	Biuro	21,5	3,20	68,8	20	w	-	30 m ³ /h / osobe	4	120	120	-
	Biuro	21,5	3,20	68,8	20	w	-	30 m ³ /h / osobe	4	120	120	-
	Biuro	21,5	3,20	68,8	20	w	-	30 m ³ /h / osobe	4	120	120	-
	Biuro	36,8	3,20	117,8	20	w	-	30 m ³ /h / osobe	7	210	210	-
	Biuro	20,6	3,20	65,9	20	w	-	30 m ³ /h / osobe	4	120	120	-

1.4.4. Klimatyzacja

Układ klimatyzacji miejscowej pomieszczeń halli, szatni, pom. operatora realizowany jest systemem klimatyzacji dwu rurowej systemu VRF serii V.

Układ klimatyzacji oparty jest na klimatyzatorach kanałowych , kasetonowych oraz ściennych

- Całkowite zyski ciepła układu $Q_{ch} = 25 \text{ kW}$

Zaprojektowano system chłodzenia poprzez klimatyzatory typu kasetonowego w połączeniu z instalacją wentylacji.

Zaprojektowany układ wentylacji i klimatyzacji jest układem VRF

Opis instalacji :

Klimatyzacja pomieszczeń rozwiązana została na urządzeniach firmy FUJITSU. Rozwiązanie zostało oparte o systemy: VRV - INWERTER oraz HRV, które zapewniają prawidłową pracę agregatów jak i jednostek wewnętrznych w warunkach obliczeniowych lata. Efektem tego jest utrzymanie wymaganych parametrów temperatury w pomieszczeniach. W razie otwarcia okna w klimatyzowanym pomieszczeniu następuje wyłączenie urządzeń klimatyzacji.

Jednostki zewnętrzne (agregaty) typu **AJYA72ALTF** rozmieszczone zostały na dachu budynku.

Jednostki wewnętrzne są jednostkami typu kasetonowego typu **AUXB** z 4-ro kierunkowym nawiewem obwodowym, zamontowanymi w przestrzeni międzystropowej stropu podwieszanego w pomieszczeniach.

Jednostki te mają możliwość sterowania wydajnością (zapewnienie wymaganej temperatury pomieszczenia) za pomocą sterowników montowanych na ścianie bądź z wykorzystaniem pilotów zdalnego sterowania.

VRF - INWERTER, zapewnia pracę wszystkich jednostek wewnętrznych w trybie grzania albo chłodzenia w obrębie jednego systemu (nie ma możliwości wyboru ogrzewania na dowolnej jednostce wewnętrznej i w tym samym czasie wyboru chłodzenia na innej jednostce wewnętrznej, rozwiązanie takie ma głębokie uzasadnienie ponieważ wszystkie jednostki podłączone do tego agregatu obsługują jedną strefę budynku i tym samym mamy pewność, że urządzenia wewnętrzne będą musiały pracować w tym samym trybie przez cały rok.

Projektowany układ wykonany jest wyłącznie w trybie chłodzenia.

Klimatyzacja oparta na w/w systemach pracuje na powietrzu obiegowym.

Powietrze wentylacyjne tzw. „świeże” dostarczane jest do pomieszczeń w ilościach higienicznych z wykorzystaniem central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych.

Dla sal konferencyjnych projektuje się system klimatyzacji miejscowej typu Split bazujący na klimatyzatorach kasetonowych typu **AUYA** oraz jednostkach zewnętrznych typu **AOYA30LB**.

Każdy klimatyzator połączony jest z agregatem skraplającym za pomocą 2 rurociągów: gazowego i cieczowego. Rurociągi te muszą być wykonane na miejscu budowy. Bezwzględnie należy wykonać je z miedzianych rur i kształtek chłodniczych z atestem i połączyć za pomocą lutu twardego z domieszką srebra. Rurociągi zaizolować izolacją termiczną *Thermaflex* AC gr. 9mm.

Rurociągi cieczowe należy prowadzić ze spadkiem 1-2% w kierunku ruchu freonu. Należy unikać wykonywania uskoków pionowych na odcinku poziomym rurociągu cieczowego.

Rurociągi gazowe poziome należy prowadzić ze spadkiem 1-2% w kierunku ruchu freonu. Należy unikać wykonywania uskoków pionowych na odcinku poziomym. W przypadku takich uskoków należy montować pułapki olejowe.

Rurociągi gazowe pionowe, należy wykonać w postaci rury o średnicach 22 mm i zaopatrzyć w odpowiednie pułapki olejowe. Maksymalna różnica poziomów pomiędzy pułapkami powinna wynosić 6 m.

Rurociągi cieczowe pionowe, należy wykonać w postaci rury o średnicach 12 mm.

Odgązlenia należy wykonać za pomocą trójników systemowych typu UTR.

Wszystkie rurociągi należy odpowiednio oznakować.

Skropliny odprowadzić instalacją z rur PP ze spadkiem około 1% do instalacji kanalizacyjnej.

Włączenie do instalacji za pomocą naczyń z blokadą zapachową.

UWAGA: Wszystkie klimatyzatory wyposażono w pompki skroplin.

1.4.5. System wody lodowej.

Dla układu chłodzenia obsługującego centrale wentylacyjne dobrano sprężarkowy agregat wody lodowej chłodzony powietrzem o wydajności chłodniczej 87,4 kW.

Agregat zlokalizowany na zewnątrz obiektu.

Parametry wody chłodniczej wynoszą 12/6°C. Medium stanowi mieszanka wodno-glikolowa o stężeniu 35%.

Ciecz chłodząca doprowadzana do chłodnic powietrza w centralach jest chłodzona w zespole agregatu wody lodowej współpracującego z modułem hydraulicznym zintegrowanym z agregatem.

Agregat wody lodowej pracuje z ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A i wyposażony jest w 2 sprężarki spiralne o wysokim współczynniku sprawności energetycznej (COP dla agregatu wynosi 3,0), połączone w jeden tandem co daje jeden obieg chłodniczy, jeden parownik płytowy, szafę sterowniczą oraz komplet automatyki chłodniczej pozwalający na pracę bezobsługową przy zmiennym obciążeniu. Urządzenie posiada 2 stopnie wydajności chłodniczej.

W skład automatyki zabezpieczającej wchodzi: zamek szafy elektrycznej połączony z wyłącznikiem zasilania elektrycznego, bezpieczniki sprężarek, automatyczne wyłączniki obwodów 220 V i 24 V, wyłącznik różnicowo-ciśnieniowy obiegu wodnego, wyłącznik przepływu „flow switch”, karta zegarowa, czujnik kolejności i zaniku faz, grzałka przeciwzamrożeniowa parownika, grzałki elektryczne karterów sprężarek.

W skład automatyki chłodniczej wchodzi: termostatyczny zawór rozprężny z zewnętrznym wyrównaniem, filtr-osuszacz, wziernik, zawór elektromagnetyczny i zawór odcinający na linii cieczerwowej, wyłączniki wysokiego i niskiego ciśnienia, zawór upustowy na linii wysokiego ciśnienia.

Agregat wykonany jest w wersji ultra cichej [poziom ciśnienia dźwięku 66,0 dB(A) w odległości 10 m]. Posiadają szafę elektryczną wykonaną w PVC odpornego na promieniowanie UV o klasie ochronnej IP 65 wyposażoną w: wyłącznik główny zasilania elektrycznego, lampki alarmowe.

Moduł hydrauliczny wyposażony w naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa oraz pompę obiegową. Dane techniczne oraz wyposażenie patrz karta katalogowa oraz zestawienie urządzeń.

Rurociągi wody chłodniczej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu.

Na trasie agregat budynek projektuje się przewody preizolowane typu

2x VS-R 160A75 serii Flexalen 600.

Przewody przy przejściu pod ulicą prowadzić w rurach ochronnych.

Rurociągi stalowe izolować izolacją dla układów chłodniczych i zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Rury należy montować na uchwytych z wkładką ochronną np. firmy MEFA.

Rozstaw uchwytów wykonać zgodnie PN.

Instalację chłodniczą wody lodowej zabezpiecza zawór bezpieczeństwa zlokalizowany w module hydraulicznym (ciśnienie otwarcia 4 bar) oraz naczynie przeponowe o pojemności 25dm³. Ciśnienie robocze w instalacji wody lodowej należy ustawić na 2,5 bara.

Na instalacji należy zlokalizować armaturę spustową DN20, oraz do napełniania zładu. Zład wody lodowej (chłodniczej) należy napełnić mieszanką wodno-glikolową o stężeniu 35%.

Agregat wody lodowej należy połączyć z instalacją poprzez złącze amortyzacyjne.

Zawory odpowietrzające, dostosowane do pracy w niskich temperaturach (0°C) zamontować w najwyższych punktach instalacji. Prowadząc instalację rurową należy zachować spadki umożliwiające samoczynne odpowietrzenie instalacji.

Równoważenie przepływów wody lodowej, w kierunku na chłodnicę central wentylacyjnych, odbywa się poprzez automatyczne zawory równoważące MSV-BD firmy Danfoss.

1.6. Uwagi końcowe.

Przewody i kształtki nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego gdyż instalacja wykonana jest z blachy ocynkowanej lub płyt z prasowanej wełny szklanej oraz instalacja nie pracuje w środowisku agresywnym. Pozostałe elementy tj. konstrukcje wsporcze należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z normą PN-70/M-50050. Elementy ocynkowane należy przed pomalowaniem odtłuścić. Następnie wszystko pomalować farbą poliwinylową do bezpośredniego malowania blach ocynkowanych.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót

Budowlano-Montażowych.” Część II. Roboty sanitarne i przemysłowe oraz normami:

- PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją”
- PN-84/8665-40 „Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania”,
- PN-77/M-04605 „Chłodnictwo. Próby szczelności urządzeń chłodniczych”.

Całość instalacji powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie D.U nr 75 z 2002 roku poz. 690, wraz ze zmianą D.U nr 109 poz. 1156 z 2004 roku

- Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych.
- Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

Opracował zespół projektowy:

mgr inż. Paweł Boduszek
inż. Stanisław Boduszek

