

Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie modernizacji istniejącej automatyki 8 central wentylacyjnych oraz dostawa, montaż i uruchomienie nawilzaczy do wybranych systemów wentylacji na terenie Mazowieckiego Centrum Sztuki Współczesnej Elektrownia. Dodatkowo przedmiot zamówienia obejmuje zmianę sposobu sterowania wentylacją w Sali Kinowej uwzględniając poziom stężenia CO₂, oraz jej dodatkowe przewietrzanie.

Wymagania dla modernizacji istniejącej automatyki 8 central wentylacyjnych

Modernizacja istniejącej automatyki 8 central wentylacyjnych obejmuje:

- dostosowanie lub wymianę ośmiu sterowników PLC na nowe wraz z odpowiednim dedykowanym oprogramowaniem,
- modernizację szaf sterująco-zasilających centrale wentylacyjne,
- przystosowanie oprogramowania i rozdzielnic central do możliwości uruchamiania nawilzaczy parowych, bez odczytu poziomu wilgotności,
- wykonanie instalacji sieci BMS (Modbus) na potrzeby central wentylacyjnych,
- podłączenie nowej sieci BMS do nowego panelu operatorskiego lub do wskazanego komputera na terenie Muzeum,
- dołożenie czujników CO₂ do centrali wentylacyjnej obsługującej salę kinową, oraz zmianę jej sterowania z uwzględnieniem poziomu CO₂ w pomieszczeniu oraz możliwość uruchomienia automatycznego/ręcznego jej przewietrzania pomiędzy seansami filmowymi,
- wykonanie oprogramowania wizualizacyjnego na potrzeby monitoringu i sterowania centralami wentylacyjnymi,
- uruchomienie i kontrolę poprawności działania,
- objęcie wszystkich nowych urządzeń co najmniej 24 miesięczną gwarancją,
- objęcie wykonanych instalacji gwarancją zgodną z ofertą Wykonawcy,
- wykonanie dokumentacji projektowej (powykonawczej) niezbędnej do wykonania modernizacji. Dokumentacja ta powinna zostać wykonana zgodnie z branżowymi wymaganiami prawnymi, powinna być podpisana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane (wodno-kanalizacyjne, elektryczne, wentylacyjne, klimatyzacyjne),
- przeszkolenie dwóch pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi zmodernizowanego systemu .

Zamówienie nie obejmuje:

- dostawy nowych szaf automatyki zasilająco-sterującej;
- rozbudowy automatyki central wentylacyjnych o czujniki poziomu wilgotności;

Wymagania dla nawilżaczy

Zamówienie obejmuje projekt, dostawę, montaż i uruchomienie nawilżaczy parowych. Do nowoprojektowanych nawilżaczy należy wykonać instalację elektryczną zasilającą wraz z dokumentacją powykonawczą. Po zakończeniu prac wymagana jest pełna dokumentacja powykonawcza. Dokumentacja ta powinna zostać wykonana zgodnie z branżowymi wymaganiami prawnymi, powinna być podpisana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane (wodno-kanalizacyjne, elektryczne, wentylacyjne, klimatyzacyjne).

Nawilżacze parowe, elektrodowe muszą spełniać następujące warunki:

- mieć wbudowane ciekłokrystaliczne wyświetlacze,
- nawilżacze muszą być wyposażone w system schładzania gorącej wody zrzucanej z nawilżaczy zabudowany w nawilżaczu,
- być objęte co najmniej 24 miesięczną gwarancją producenta,

W ramach zamówienia do Wykonawcy należy wykonanie instalacji nawilżania o odpowiednich parametrach, za pomocą nawilżaczy parowych do:

- systemu N4/W4,
- systemu N5 /W5
- systemu N6/W6
- systemu N7
- systemu N8

Wymagana wilgotność powietrza w pomieszczeniach $\phi=50 - 60\%$

Dane techniczne systemów wentylacji mechanicznej dostępne w załączonym projekcie.

Zakres prac:

- dostawa montaż i uruchomienie systemów nawilżania,
- wykonanie instalacji doprowadzenia wody do nawilżaczy,
- wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin,
- wykonanie zasilnia elektrycznego do nawilżaczy z uwzględnieniem bilansu mocy poszczególnych rozdzielnic elektrycznych,
- przystosowanie oprogramowania i rozdzielnic central do sterowania nawilżaczami parowymi ewentualna wymiana istniejących sterowników wraz z wymianą oprogramowania,

- objęcie wykonanych instalacji gwarancją zgodną z ofertą Wykonawcy,
- przeszkolenie dwóch pracowników Zamawiającego z zakresu obsługi nawilżaczy.

Opis instalacji:

Każdy układ nawilżania jest wyposażony w:

- nawilżacz,
- lancę parową,
- wąż doprowadzenia pary,
- higrostat kanałowy.

Po wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych należy wykonać pomiary elektryczne zgodne z przepisami prawa oraz aktualnymi normami.

DYREKTOR
Mazowieckiego Centrum Sztuki
Współczesnej 'ELEKTROWNIA'
w Radomiu
Włodzimierz Pujanek

1.2 Przedmiot opracowania i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zamienny instalacji wentylacji mechanicznej dla budynku Mazowieckiego Centrum Sztuki Współczesnej „Elektrownia” w Radomiu przy ul. Kopernika 1.

2 Kryteria projektowe

2.1 Parametry powietrza zewnętrznego

Parametry przyjęte do obliczeń i doboru urządzeń:

Lato:

$$t_{z1} = +32\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$i_{z1} = +61,14\text{ kJ/kg}$$

$$x_{z1} = 12,11\text{ g/kg}$$

$$\varphi_{z1} = 45\%$$

Zima:

$$t_{z2} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$i_{z2} = -18,2\text{ kJ/kg}$$

$$x_{z2} = 0,78\text{ g/kg}$$

$$\varphi_{z2} = 100\%$$

2.2 Parametry powietrza wewnętrznego

Lato:

$$t_{p1} = +20-24\text{ }^{\circ}\text{C (w pom. klimatyzowanych)}$$

$$i_{p1} = +48\text{ kJ/kg}$$

$$\varphi_{z1} = 50-60\% \text{ (w pom. magazynów eksponatów)}$$

Zima:

$$t_{p2} = +16-22\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$i_{p2} = 42\text{ kJ/kg}$$

$$\varphi_{p2} = 50-60\% \text{ (w pom. magazynów eksponatów)}$$

2.3 Ruch powietrza

W wentylowanych pomieszczeniach o różnych przeznaczeniach, prędkość przepływu powietrza na wysokości 1800mm nad podłogą i 300mm od ścian będzie następująca:

Korytarze i ciągi komunikacyjne: 0.25 – 0.30 m/s

Powierzchnie użytkowe: 0.15 – 0.22 m/s

Prędkość przepływu powietrza w odniesieniu do kanałów wentylacyjnych:

Na zewnątrz wlotu powietrza: < 2.5 m/s (w świetle otworu)

Wyloty powietrza: < 6 m/s (w świetle otworu)

Kanały główne: 2,5 - 6 m/s (spadek ciśnienia 0.8-1.5 Pa/m)

Połączenia z wyrzutniami: 1,5 - 4 m/s

Kratki wentylacyjne: 1,0 m/s

2.4 Poziom hałasu

Tłumienie dźwięku organizowane będzie przez:

- połączenie centrali i wentylatorów z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych,
- zamontowanie na sieci kanałów tłumików akustycznych,
- zaprojektowanie central izolowanych,
- izolację kanałów wentylacyjnych.

Emisja szumów przy wypływie powietrza z nawiewników nie powinna przekraczać 35+40dB.

Urządzenia zewnętrzne – zgodnie z wytycznymi lokalnego SANEPIDU, lecz hałas od urządzeń wentylacyjnych w odległości 1,0m od nich - 65 dB(A) w ciągu dnia, w nocy praca na niższym biegu i hałas mniejszy od 50 dB(A).

2.5 Jakość powietrza

W centralach wentylacyjnych przewidziano filtrację powietrza:

- nawiewanego: filtry kl. EU4; filtry wtórne EU5 i EU7
- usuwanego: filtry kl. EU4

2.6 Rozdzielcza sieć powietrza

2.6.1 Kanały wentylacyjne

Wewnątrz budynku przewidziano do zastosowania przewody i kształtki wentylacyjne prostokątne typu A/I wg. KBI-37.5.(9) i okrągłe typu Spiro z blachy stalowej ocynkowanej łączone na uszczelkę gumową.

Mocowanie kanałów do ścian i stropów wg KB1.37.8.(1) i (2) przy pomocy podpór wykonanych z kątowników stalowych o szerokości 20 mm i podwieszek tzw. gwinstang o $\varnothing 8\text{mm}$. Mocowania rozmieszczone muszą być w odległości nie mniejszej niż 2000mm.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Elementy przejściowe muszą mieć odpowiednie kąty w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnym) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić, co najmniej 100mm.

Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu.

Podczas montażu kanałów powietrznych należy zwracać uwagę, aby nie zabrudziły się ich wewnętrzne ścianki.

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych i odprowadzenia ładunku kolnierze kanałów łączyć poprzez mostkowanie.

Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek (może to powodować dodatkowy hałas i drgania).

Kanały o dużych przekrojach powinny posiadać usztywnienia. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmocniające wspawane z boku.

Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi

2.6.2 Izolacja termiczna i akustyczna przewodów wentylacyjnych

W celu ochrony termicznej i akustycznej przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne wewnątrz budynku należy zaizolować matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 40mm w osłonie z folii aluminiowej. Kanały wentylacyjne wewnątrz obsługiwanych pomieszczeń nieizolowane, pomalowane w kolorze RAL, według PT architektury.

Kanały powietrza zewnętrznego prowadzone wewnątrz budynku do central zaizolować matami lamelowymi z wełny mineralnej grubości 50mm w osłonie z folii aluminiowej.

Elastyczne przewody okrągłe typu flex należy stosować w otulinach z wełny mineralnej grubości 25mm, np ISOCONNECT.

Kanały na zewnątrz budynku – na dachu izolowane wełną mineralną o grubości 100mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

2.6.3 Tłumiki akustyczne

Do ograniczenia hałasu emitowanego przez wentylatory i przeniesionego przez instalację powietrzne przewidziano kanałowe tłumiki akustyczne na ciągach nawiewnych i wywiewnych. Tłumiki akustyczne przewidziane są do ograniczenia hałasu przeniesionego kanałami do wewnątrz pomieszczeń oraz hałasu przeniesionego przez czerpnie i wyrzutnie.

Tłumiki należy dobierać tak, aby ograniczyć hałas do dopuszczalnych poziomów. Należy zwrócić szczególną uwagę na mocowanie tłumików akustycznych ze względu na ich znacząca masę.

2.6.4 Nawiewniki, wywiewniki, kratki wentylacyjne

Do nawiewu powietrza przewidziano nawiewniki wirowe o dużej indukcji powietrza z nastawami lamelowymi przykładowo typu AN lub ANW-M firmy CWK charakteryzujące się wylotem powietrza z dużym zawłrowaniem, co powoduje zmieszanie powietrza nawiewanego z powietrzem znajdującym się w pomieszczeniu.

W salach ekspozycyjnych nr 1 i nr 2 do nawiewu powietrza przewidziano nawiewniki wporowe.

Do nawiewu jak i wywiewu powietrza zastosowano również kratki wentylacyjne firmy CWK wyposażone zarówno w pionowe jak i poziome łopatki o zmiennym kącie ustawienia, co pozwala na kształtowanie wypływającego strumienia w dwóch płaszczyznach.

W części pomieszczeń dla niedużych wydatków powietrza zastosowane będą zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne.

2.6.5 Centrale wentylacyjne, wentylatory wyciągowe

Pomieszczenia przewidziane do wentylacji pomieszczeń z normowaniem temperatury powietrza w okresie całorocznym obsługiwane są przez układy NW1, NW2, N3W3, NW4, NW5, NW6, NW7, N8, W8.1, W8.2, W9.1, W9.2, W9.3, W7.1, W7.2, W7.3, W1.1, W1.2, W1.3

Dla wybranych pomieszczeń na podstawie powiązań funkcjonalnych oraz zachowania odpowiednich stref czystości powietrza przewidziano odrębne wyciągi powietrza za pomocą wentylatorów kanałowych i dachowych, zblokowanych z centralami nawiewnymi.

Przyporządkowanie pomieszczeń do poszczególnych układów wg załącznika.

Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz na kanały stosując króćce elastyczne.

Centrale należy wyposażyć w wyłączniki. Wraz z centralami należy dostarczyć falowniki.

Wentylatory wyciągowe montowane na dachu powinny być wyposażone w podstawę dachową tłumiącą. Zdolność tłumienia podstawy tłumiącej powinna zapewniać obniżenie hałasu do poziomu wymaganego dla poszczególnych pomieszczeń (w przypadku rezygnacji z montażu tłumika akustycznego). Wentylatory kanałowe połączone z kanałami za pomocą króćców elastycznych. Przed wentylatorem należy zamontować tłumik akustyczny.

Razem z wentylatorami należy dostarczyć wyłączniki serwisowe.

Wszystkie wentylatory należy wyposażyć regulatory prędkości obrotowej.

Projektowane centrale wentylacyjne stosowane w przedstawionym muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Projektowane urządzenia mają zapewnić energooszczędną pracę systemów dzięki zastosowanym blokom odzysku ciepła oraz działaniu automatyki.

Uwaga

Urządzenia oraz trasowanie kanałów należy rozmieszczać ściśle wg dokumentacji technicznej. Kanały oraz kształtki należy zamawiać po ówczesnym sprawdzeniu wymiarów w warunkach budowlanych.

3 Organizacja wymiany powietrza

Pomieszczenia ze względu na różne wymagania higieniczne i użytkowe będą podzielone na niezależne strefy wentylacyjne. W celu zapewnienia wymaganej wymiany powietrza, zakłada się, że wszystkie układy pracować będą w sposób ciągły.

W celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej zastosowano stopniowanie wydajności przepływu powietrza poprzez regulację prędkości obrotowej wentylatorów. Takie rozwiązanie umożliwi obniżenie intensywności wymiany powietrza w pomieszczeniach w porze nocnej oraz podczas przerw w ich użytkowaniu.

Zastosowanie central wentylacyjnych z recyrkulacją oraz odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego ograniczy zużycie energii cieplnej.

Utrzymanie temperatury w pomieszczeniach reprezentacyjnych obiektu zapewnią będą urządzenia pracujące na powietrzu obiegowym: klimakonwektory 4-rurowe.

3.1 System wentylacji mechanicznej pomieszczeń księgarń, kawiarni, sali bankietowej – N1W1, W1.1, W1.2, W1.3

Zaprojektowany układ N1W1 obsługiwać będzie centrala nawiewno-wywiewna firmy **VBS** zlokalizowana na poziomie -1 w pomieszczeniu technicznym.

Zasysanie powietrza świeżego do centrali N1W1 będzie następowało poprzez wspólną z centralą N3W3 czerpnię ścienną zlokalizowaną na poziomie parteru. Wyrzut zużytego powietrza będzie następował wspólną z centralą N3W3 wyrzutnią ścienną zlokalizowaną na poziomie parteru. Pomiedzy czerpnią a wyrzutnią należy zachować odległość co najmniej 1,5m. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone.

Centrala N1W1:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy G4,
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła,
- Wentylatora nawiewnego $V=7050\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=57,4\text{W}$
- Chłodnicy wodnej $t_c=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=18^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=49,8\text{kW}$
- Filtra wtórnego klasy F7

Część wywiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=6400\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła

Urządzenie będzie zblokowane z wentylatorami dachowymi W1.1, W1.2 oraz W1.3.

Układ W1.1:

Układ obsługuje: pomieszczenia sanitariatów na poziomie parteru przy księgarni

- Wentylator dachowy $V=300\text{m}^3/\text{h}$, $dp=150\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Układ W1.2:

Układ obsługuje: pomieszczenia sanitariatów na poziomie parteru przy kinie i sali bankietowej

- Wentylator dachowy $V=230\text{m}^3/\text{h}$, $dp=150\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Układ W1.3:

Układ wyciąga powietrze z szatni przy księgarni na poziomie parteru

- Wentylator dachowy $V=250\text{m}^3/\text{h}$, $dp=150\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Instalacja wentylacji mechanicznej układu N1W1 po wyprowadzeniu z pomieszczenia technicznego prowadzona będzie w przestrzeni podstropowej do poszczególnych pomieszczeń. Przejście na wyższą kondygnację po przez oznaczone szachty wentylacyjne. Kanały wentylacyjne do „starej” części budynku będą prowadzone w gruncie w wykonanym szalunku betonowym. Rozdział powietrza odbywać się będzie za pomocą anemostatów wirowych z ruchomymi lamelami np. firmy CWK lub kratkami wentylacyjnymi.

Zblokowane z centralą N1W1 układy wentylacyjne W1.1, W1.2 oraz W1.3 wyciągać będą powietrze z pomieszczeń sanitariatów i szatni przy pomocy wentylacyjnych zaworów wyciągowych.

3.2 System wentylacji mechanicznej kina – N2W2

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna N2W2 obsługuje pomieszczenia widowni kina, garderoby przy kinie, pomieszczenie techniczne kina, pomieszczenie monitoringu oraz foyer kina. Projektowana centrala wentylacyjna firmy VTS posadowiona będzie w pomieszczeniu technicznym na 1 piętrze. Zasysanie powietrza świeżego do centrali poprzez czerpnię ścienną, wyrzut zużytego powietrza poprzez wyrzutnię ścienną z tego pomieszczenia. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone. W centrali zastosowano komorę mieszania, przyjęto 30% recyrkulację.

Centrala N2W2:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy G4,
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła
- Komory mieszania
- Wentylatora nawiewnego $V=7300\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=41\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=16^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=51,7\text{kW}$
- Filtra wtórnego klasy F7

Część wywiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=7100\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Komory mieszania
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła

Nawiew do pomieszczenia widowni kina będzie realizowany poprzez nawiewniki wirowe dalekiego zasięgu, natomiast wyciąg poprzez kraty wyciągowe. Natomiast nawiew i wywiew powietrza z pomieszcza foyer kina będzie realizowany za pomocą anemostatów wirowych z ruchomymi lamelami np. firmy CWK.

3.3 System wentylacji mechanicznej magazynów eksponatów – N3W3

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna układu N3W3 obsługuje magazyny eksponatów na poziomie -1. Projektowana centrala wentylacyjna firmy VTS posadowiona będzie na poziomie -1 w pomieszczeniu technicznym. Zasysanie powietrza świeżego do centrali N3W3 będzie następowało poprzez wspólną z centralą N1W1 czerpnię ścienną zlokalizowaną na poziomie parteru. Wyrzut zużytego powietrza będzie następował wspólną z centralą N1W1 wyrzutnią ścienną zlokalizowaną na poziomie parteru. Pomiędzy czerpnię a wyrzutnią należy zachować odległość co najmniej 1,5m. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone.

Centrala N3W3:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy F4,
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła,
- Wentylatora nawiewnego $V=4000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=33,4\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=18^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=27,4\text{kW}$

- Filtra wtórnego klasy F5

Część wywlewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=4000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła

Instalacja wentylacji mechanicznej układu N3W3 po wyprowadzeniu z pomieszczenia technicznego prowadzona będzie w przestrzeni podstropowej do poszczególnych pomieszczeń. Rozdział powietrza odbywać się będzie za pomocą anemostatów wirowych z ruchomymi lamelami np. firmy CWK.

Ponieważ pomieszczenia magazynów eksponatów posiadają szczególne wymagania odnośnie wilgotności powietrza, w pomieszczeniu technicznym na kanale nawiewnym przewidziano nawilżacz parowy typu LR40 firmy Vapac o wydajności pary 40kg/h. Pozwoli on utrzymać wilgotność względną powietrza na wymaganym poziomie 50-60%.

3.4 System wentylacji mechanicznej sal ekspozycyjnych nr 6 i nr 7 – N4W4

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna N4W4 obsługuje sale ekspozycyjne nr 6 i nr 7. Projektowana centrala wentylacyjna firmy VFS^{VFS} posadowiona będzie na dachu budynku. Centrala zaprojektowana została w wykonaniu zewnętrznym i wyposażona będzie w czerpnię i wyrzutnię. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone. W centrali zastosowano komorę mieszania, przyjęto 50% recyrkulację.

Centrala N4W4:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy G4,
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła
- Komory mieszania
- Wentylatora nawiewnego $V=5000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=38,2\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=16^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=33,1\text{kW}$
- Filtra wtórnego klasy F7

Część wywlewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=5000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Komory mieszania
- Wymiennika krzyżowego do odzysku ciepła

Nawiew do sal ekspozycyjnych nr 6 i nr 7 będzie realizowany poprzez nawiewniki wirowe dalekiego zasięgu, natomiast wyciąg poprzez kraty wyciągowe.

3.5 System wentylacji mechanicznej sal ekspozycyjnych nr 1 i nr 2 – N5W5

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna N5W5 obsługuje sale ekspozycyjne nr 1 i nr 2 oraz hol wystawowy na parterze. Projektowana centrala wentylacyjna firmy VFS^{VFS} posadowiona będzie na dachu budynku. Centrala zaprojektowana została w wykonaniu zewnętrznym i wyposażona będzie w czerpnię i wyrzutnię. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone. W centrali zastosowano komorę mieszania, przyjęto 50% recyrkulację.

Centrala N5W5:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy G4,
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła
- Komory mieszania
- Wentylatora nawiewnego $V=15000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=28^\circ\text{C}$, $Q_g=72,61\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=16^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=94,5\text{kW}$
- Filtra wtórnego klasy F7

Część wywiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=15000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Komory mieszania
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła

Kanały nawiewne w salach ekspozycyjnych będą prowadzone pod posadzką w szalunku betonowym, natomiast kanały wywiewne pod sufitem. Powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń poprzez nawiewniki wporowe, a wywiewane za pomocą kratki osadzonej bezpośrednio na kanale wywiewnym w górnej części pomieszczenia.

3.6 System wentylacji mechanicznej sal ekspozycyjnych nr 3, nr 4 i nr 5 – N6W6

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna N6W6 obsługuje sale ekspozycyjne nr 3, nr 4 i nr 5. Zasysanie powietrza świeżego do centrali N6W6 będzie następowało poprzez wspólną z centralami N7W7 i N8 czerpnię dachową, natomiast wyrzut zużytego powietrza będzie następował wspólną z centralą N7W7 wyrzutnią dachową. Projektowana centrala wentylacyjna firmy **VTS** ^{VBW} posadowiona będzie w pomieszczeniu technicznym na poziomie 2 piętra. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone.

Centrala N6W6:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy F4,
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła,
- Wentylatora nawiewnego $V=6000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=35,9\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=18^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=41,4\text{kW}$
- Filtra wtórnego klasy F5

Część wywiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=6000\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła

Kanały nawiewne oraz wyciągowe doprowadzone zostaną do sal ekspozycyjnych poprzez istniejący szacht wentylacyjny. Przy wyjściu instalacji z pomieszczenia technicznego zaprojektowano klapy ppoż. Rozdział powietrza nastąpi w przestrzeni sufitów podwieszanych za pomocą anemostatów wirowych np. CWK lub krątek wentylacyjnych w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego.

3.7 System wentylacji mechanicznej N7W7, W7.1, W7.2, W7.3

Instalacja wentylacyjna nawiewno – wywiewna N7W7 obsługuje pomieszczenia na poziomie 2 piętra: mediotekę, księgozbiór, czytelnię biblioteki, warsztaty dla dzieci, umywalnię i serwerownię oraz pomieszczenia na 1 piętrze: salę konferencyjną z zapleczem i gabinety biurowe. Projektowana centrala wentylacyjna posadowiona będzie w pomieszczeniu technicznym na poziomie 2 piętra. Zasysanie powietrza świeżego do centrali N7W7 będzie następowało poprzez wspólną z centralami N6W6 i N8 czerpnię dachową, natomiast wyrzut zużytego powietrza będzie następował wspólną z centralą N6W6 wyrzutnią dachową. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone.

Centrala N7W7:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra klasy F4,
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła,
- Wentylatora nawiewnego $V=5650\text{m}^3/\text{h}$, $dp=450\text{Pa}$
- Nagrzewnicy wodnej $t_w=80/60^\circ\text{C}$, $t_{naw}=22^\circ\text{C}$, $Q_g=33\text{kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g=6/12^\circ\text{C}$, $t_{naw}=18^\circ\text{C}$, $Q_{ch}=39,2\text{kW}$
- Filtra wtórnej klasy F5

Część wywiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza wyciąganego,
- Filtra klasy G4,
- Wentylatora wywiewnego $V=5650\text{m}^3/\text{h}$, $dp=400\text{Pa}$
- Wymiennika obrotowego do odzysku ciepła

Urządzenie będzie zblokowane z wentylatorami dachowymi W7.1, W7.2 oraz W7.3.

Układ W7.1:

Układ obsługuje: pomieszczenia sanitariatów na poziomie parteru przy holu wystawowym i serwerowni

- Wentylator dachowy $V=340\text{m}^3/\text{h}$, $dp=200\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 225-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Układ W7.2:

Układ obsługuje: pomieszczenia sanitariatów na poziomie 1 piętra przy kuchni oraz 2 piętra przy klatce schodowej

- Wentylator dachowy $V=330\text{m}^3/\text{h}$, $dp=200\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 225-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Układ W7.3:

Układ usuwa zużyte powietrze z kuchni i pomieszczenia gospodarczego przy kuchni

- Wentylator dachowy $V=100\text{m}^3/\text{h}$, $dp=150\text{Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania 230V/50Hz

Kanały nawiewne oraz wyciągowe N7W7 doprowadzone zostaną do pomieszczenia warsztaty dzieci między konstrukcją dachu a sufitem, również w tej przestrzeni zostaną zamontowane anemostaty

wirowe. Do pozostałych pomieszczeń na poziomie 2 piętra, które obsługuje układ N7W7 kanały nawiewne i wyciągowe doprowadzone zostaną poprzez szacht wentylacyjny z poziomu 1 piętra. Rozdział powietrza nastąpi w przestrzeni sufitów podwieszanych za pomocą anemostatów wirowych np. CWK lub kratek wentylacyjnych w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego. Zblokowane z centralą N7W7 układy wentylacyjne W7.1, W7.2 oraz W7.3 wyciągać będą powietrze z pomieszczeń sanitariatów i kuchni przy pomocy wentylacyjnych zaworów wyciągowych.

3.8 System wentylacji mechanicznej – N8, W8.1, W8.2

Instalacja nawiewno – wywiewna N8, W8.1, W8.2 obsługuje na poziomie parteru pracownię, pracownię konserwatorską, serwerownię, archiwum, warsztat techniczny, pom. socjalne i gospodarcze. Do obsługi układu wykorzystano centralę nawiewną podwieszaną firmy VTS^{YBSU} oraz trzy wentylatory dachowe wyciągowe firmy Rosenberg współpracujące z centralą. Centrala zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu technicznym na poziomie 2 piętra. Zasysanie powietrza świeżego do centrali N8 będzie następowało poprzez wspólną z centralami N6W6 i N7W7 czerpnię dachową. Powietrze w centrali jest filtrowane, oraz w zależności od potrzeb ogrzewane lub chłodzone.

Centrala N8:

Część nawiewna centrali składa się z:

- Przepustnicy powietrza świeżego,
- Filtra kieszeniowego klasy G4,
- Nagrzewnicy wodnej $t_w = 80/60^\circ\text{C}$, $t_{\text{naw}} = 22^\circ\text{C}$, $Q_g = 24,8 \text{ kW}$
- Chłodnicy wodnej $t_g = 6/12^\circ\text{C}$, $t_{\text{naw}} = 18^\circ\text{C}$, $Q_{\text{ch}} = 12,2 \text{ kW}$
- Wentylatora nawiewnego $V = 1750 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 400 \text{ Pa}$,

Urządzenie będzie zblokowane z trzema wentylatorami wyciągowymi dachowymi układu W8.1, W8.2.

Układ W8.1:

Do usuwania powietrza z pracowni, pracowni konserwatorskiej i serwerowni zaprojektowano:

- Wentylator dachowy $V = 1250 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 200 \text{ Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 355-4D
- Parametry zasilania $3 \times 400 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

Do usuwania powietrza z archiwum zaprojektowano osobny wentylator dachowy wyciągowy:

- Wentylator dachowy $V = 230 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 150 \text{ Pa}$, firmy Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

Układ W8.2:

Układ obsługuje: pomieszczenia: warsztat techniczny, pom. soc. pracowników i pom. gospodarcze

- Wentylator dachowy $V = 300 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp = 150 \text{ Pa}$, prod. Rosenberg typ DH 190-2E
- Parametry zasilania $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$

Instalacja wentylacji mechanicznej układu N8, W8.1, W8.2 rozprowadzona zostanie na kondygnacji parteru bezpośrednio pod stropem. Nawiew i wywiew powietrza realizowany będzie za pomocą anemostatów wirowych np. CWK lub kratek wentylacyjnych w pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego. Układ W8.2 zaprojektowano z przewodów Spiro, kanały rozprowadzone są pod stropem. Wyciąg powietrza z obsługiwanych pomieszczeń przy pomocy wentylacyjnych zaworów wyciągowych.

3.9 System wentylacji mechanicznej W9.1

System wywiewny W9.1 obsługuje pomieszczenie elektryka.

Układ W9.1:

- Wentylator kanałowy V=70m³/h, dp=150Pa, prod. Rosenberg typ RS 100L
- Parametry zasilania 230V/50Hz

3.10 System wentylacji mechanicznej W9.2

System wywiewny W9.2 usuwa powietrze ze śmietnika na zewnątrz poprzez wyrzutnię dachową:

Układ W9.2:

- Wentylator kanałowy V=70m³/h, dp=150Pa, prod. Rosenberg typ RS 100L
- Parametry zasilania 230V/50Hz

3.11 System wentylacji mechanicznej W9.3

System wywiewny W9.3 obsługuje pomieszczenie węzła ciepłego i RADPEC.

Układ W9.3:

- Wentylator kanałowy V=200m³/h, dp=150Pa, prod. Rosenberg typ RS 125L
- Parametry zasilania 230V/50Hz

3.12 Kurtyny powietrza

W celu zabezpieczenia wejścia do budynku przed zimnym i ciepłym powietrzem zaprojektowano dwie kurtyny powietrza z nagrzewnicą wodną ~~DEFENDER-200-WHN~~ firmy ~~VTS~~ **GUARD** **SONNINGER**. Do kurtyn należy doprowadzić instalację ciepła technologicznego.

Kurtyna ~~DEFENDER-200-WHN~~ **GUARD**

- Nagrzewnica wodna t_w = 80/60°C, Q₀ = 28 kW
- Maksymalny wydatek V = 4890m³/h
- Parametry zasilania 230V/50Hz

4 Zabezpieczenia p.poż.

Na poszczególnych kondygnacjach występuje kilka stref oddzielenia pożarowego. Przy przejściu przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy montować kłapy p.poż. Kłapy o odporności ogniowej EI120, wyzwołone z instalacji SAP.

5 Wymagania techniczne dotyczące materiałów i wykonania instalacji wentylacji

Uwzględniając wytyczne ochrony przeciwpożarowej budynku wykonanie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych musi spełnić niżej wymienione kryteria techniczne:

- 1) Przewody wentylacyjne muszą być wykonane z materiałów niepalnych.
- 2) Odległość nieizolowanych przewodów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych ma wynosić, co najmniej 0,5 m.
- 3) Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych muszą być wykonane z materiałów niepalnych.
- 4) Wszystkie otwory i przepusty instalacyjne gdzie przez ściany oddzielenia pożarowych należy uszczelnić przy zastosowaniu systemu przegród ogniowych np. HILTI — pęczniejącymi osłonami ogniochronnym CP642.
- 5) Instalacje wentylacji zaprojektowano tak, aby spełnione były następujące wymagania:
 - przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały z siłą większą niż 1 KN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację ich wydłużeń,
 - zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w czasie pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
 - w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
 - filtry i tłumiki muszą być zabezpieczone przed przeniesieniem do ich wnętrza palących się cząstek,
- 6) Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych muszą być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Klapy wyposażone będą w siłowniki prod. Belimo zasilane napięciem 24V typ BF
- 7) Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, muszą być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów, bądź wyposażone w klapy odcinające. Klapy odcinające muszą być uruchamiane przez instalację sygnalizacji pożarowej, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego.

Celem zapewnienia odpowiedniego standardu, jakości instalacji, dotrzymania kryteriów technicznych związanych z wymaganiami ochrony pożarowej, hałasu w budynku zaprojektowano n.w. materiały:

- kanały należy wyposażyć w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż przez te otwory; czyszczenie instalacji będzie zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji,
- elementy wentylacyjne łączone między sobą na kołnierze, zatrzaski lub uszczelki,
- w miejscach dylatacji budynku zastosować na kanałach łączniki elastyczne lub inne rozwiązania zapewniające swobodne przemieszczanie kanałów,
- kanały nawiewne i wywiewne będą izolowane wełną mineralną o grubości 40mm z płaszczem z folii aluminiowej,
- kanały na zewnątrz budynku – na dachu izolowane wełną mineralną o grubości 100mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.
- kolor wszystkich widocznych elementów instalacji i urządzeń należy ustalić z architektem.
- wszystkie elementy i urządzenia w zakresie jakości powinny być potwierdzone deklaracją zgodności z PN lub AT.