
SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. ZAŁOŻENIA	3
3.1. PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO	3
3.2. PARAMETRY POWIETRZA W POMIESZCZENIACH	4
3.3. NOMINALNE STRUMIENIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO	4
3.4. PARAMETRY AKUSTYCZNE POMIESZCZEŃ	4
4. BILANS CIEPŁA I CHŁODU	4
4.1. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA	4
4.1.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze	4
4.1.2. Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji mechanicznej	5
4.2. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU	5
5. INSTALACJA OGRZEWCA	5
5.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
6. ODPROWADZENIE ZYSKÓW CIEPŁA	5
6.1. SYSTEM VRF	5
6.1.1. Izolacja zimnochronna	6
6.1.2. Instalacja odprowadzenia skroplin	7
6.1.3. Zestawienie układów freonowych	7
6.1.4. Wytyczne branżowe	7
7. WENTYLACJA MECHANICZNA	8
7.1. OPIS ROZWIĄZANIA	8
7.1.1. Układ N1W1 - biura	8
7.1.2. Układ W2 – wywiew z korytarzy	8
7.1.3. Układ W3 – wywiew z kuchni	8
7.1.4. Układ W4 – wywiew z WC	9
7.1.5. Układ przewietrzania hali	9
7.2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ	9
7.3. UKŁADY AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA	9
7.4. WYTYCZNE BRANŻOWE	10
8. UWAGI KOŃCOWE	11

SPIS RYSUNKÓW

Lp	Nr	Tytuł	Format	Skala
1	IS_01	Rzut parteru	A3	1:50
2	IS_02	Rzut piętra	840x297	1:50
3	IS_03	Rzut nad stropem	840-420	1:50
4	IS_04	Przekrój PP-PP	840-420	1:50
5	IS_05	Widok ISO instalacji	A3	1:100
6	IS_06	Przewietrzanie hali	950-700	1:100

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Lp	Tytuł
1	Wyniki obliczeń strat ciepła
2	Zestawienie zysków ciepła
3	Wyniki doboru centrali wentylacyjnej
4	Wyniki doboru tłumików akustycznych
4.1	Nawiew wlot
4.2	Nawiew wylot
4.3	Wywiew wlot
4.4	Wywiew wylot
5	Nawiewniki
6	Wentylator W2
7	Wentylator W3
8	Wentylator W4
9	Wyniki doboru systemu VRF i jednostki zewnętrznej chłodnicy
10	System VRF i chłodnica freonowa
10.1	System VRF i chłodnica freonowa
10.2	System VRF i chłodnica freonowa
10.3	System VRF i chłodnica freonowa
10.4	System VRF i chłodnica freonowa
10.5	System VRF i chłodnica freonowa
10.6	System VRF i chłodnica freonowa
10.7	System VRF i chłodnica freonowa
11	Wentylatory przewietrzające

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1.1] - uzgodnienia z przedstawicielami Zleceniodawcy,
[1.2] - dane techniczno – ruchowe urządzeń
[1.3] - obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Inwestor

Sieć Badawcza Łukasiewicz, Przemysłowy Instytut Motoryzacji, ul. Jagiellońska 55, 03-301 Warszawa.

Adres Inwestycji:

Hala, ul. Jagiellońska 55, 03-301 Warszawa

Na terenie hali (wewnątrz hali) zlokalizowane są instalacje technologiczne oraz pomieszczenia biurowe na poziomie parteru i I piętra.

Zakres opracowania obejmuje przygotowanie projektu wykonawczego instalacji ogrzewczej i instalacji klimatyzacji pomieszczeń biurowych instalacji wentylacji mechanicznej oraz przewietrzania hali produkcyjnej.

Źródłem ciepła na potrzeby ogrzewcze i klimatyzacji pomieszczeń biurowych będzie układ klimatyzacji VRV. Część pomieszczeń ogrzewana będzie grzejnikami elektrycznymi.

Pomieszczenia biurowe ogrzewane będą za pomocą klimatyzatorów współpracujących z instalacją VRV oraz grzejników konwekcyjnych elektrycznych.

Wentylacja pomieszczeń realizowana będzie przez układy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej oraz wentylacji mechanicznej wywiewnej. W układach wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej projektuje się centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła, chłodnica freonowa, nagrzewnica elektryczna.

Poza zakresem opracowania:

- projekt zasilania zaprojektowanych urządzeń,
- projekt automatyki,
- projekt podkonstrukcji oraz przebieg pod zaprojektowane urządzenia,
- analiza konstrukcji pod kątem możliwości montażu wentylatorów przewietrzających.

3. ZAŁOŻENIA

3.1. PARAMETRY POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO

Strefa klimatyczna:

- dla okresu letniego – I,
- dla okresu zimowego – III.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjęto:

	t	i	x	φ
	°C	kJ/kg	g/kg	%
Okres letni	28,0	59,9	12,4	52
Okres zimowy	-20,0	-18,4	0,8	100

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od przedstawicieli zlecniodawcy w hali panuje temperatura:

- okres zimowy 10°C,
- okres letni 40°C.

3.2. PARAMETRY POWIETRZA W POMIESZCZENIACH

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

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2004 w sprawie obiektów hotelarskich i innych obiektów, w których są świadczone usługi hotelarskie przyjęto:

- utrzymanie temperatury latem poniżej 24°C,
- utrzymanie temperatury powyżej 20°C zimą,
- utrzymanie wilgotności zima 45-60%.

3.3. NOMINALNE STRUMIENIE POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

Przyjęto strumień powietrza świeżego przypadający na jedną osobę równy:

- 50m³/h .

3.4. PARAMETRY AKUSTYCZNE POMIESZCZEŃ

Parametry akustyczne w pomieszczeniach (L_{Aeq}, dB)

	dzień
Pomieszczenia administracyjne	40/45

4. BILANS CIEPŁA I CHŁODU

4.1. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA

W pomieszczeniach biurowych ciepło dostarczane będzie na potrzeby:

- grzewcze (instalacja centralnego ogrzewania) oraz na potrzeby wentylacji mechanicznej.

Zestawienie zapotrzebowanie ciepła:

Lp	Przeznaczenie	Zapotrzebowanie ciepła
---	---	kW
1	Centralne ogrzewanie	9,59
2	Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby powietrza wentylacyjnego	11,80

Przy określaniu zapotrzebowania ciepła na potrzeby wentylacji mechanicznej uwzględniono odzysk ciepła w centralach wentylacyjnych.

4.1.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze

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

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

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

Wyniki obliczeń zapotrzebowania ciepła podano w części graficznej opracowania oraz w załączniku nr 1.

4.1.2. Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji mechanicznej

Ilość ciepła niezbędną do podgrzania powietrza świeżego określono z zależność

$$Q_W = \frac{L_W}{3600} \cdot \rho_p \cdot c_p \cdot (t_{wew} - t_{zew}),$$

gdzie:

ρ_p -	gęstość powietrza	1,2 kg/m ³ ,
c_p -	ciepło właściwe powietrza	1,005 kJ/kgK;
t_{wew} -	temperatura w pomieszczeniach	Zgodnie z założeniami
t_{zew} -	temperatura zewnętrzna	-20 °C.

W związku z zaprojektowaniem w układach wentylacji mechanicznej central z odzyskiem ciepła całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele wentylacji mechanicznej jest równe 11,8kW.

4.2. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU

W budynku chłód dostarczany będzie na potrzeby:

- odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczeń,
- schłodzenie powietrza wentylacyjnego.

Zestawienie zapotrzebowania chłodu:

Lp	Zyski	Zapotrzebowanie chłodu
---	---	kW
1	Zyski ciepła	21,3
2	Zapotrzebowanie chłodu na potrzeby powietrza wentylacyjnego	4,75

Zestawienie zapotrzebowania chłody i wyniki obliczeń zapotrzebowania chłodu podano w załączniku nr 2 oraz w części graficznej opracowania.

5. INSTALACJA OGRZEWCA

5.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano pokrycie strat ciepła przez układ klimatyzacyjny VRF.

Na korytarzach oraz pomieszczeniach WC zaprojektowano grzejniki elektryczne konwektorowe 500W i 1000W.

Lokalizacje oraz typu urządzeń podano na rzutach pomieszczeń oraz w załącznikach.

6. ODPROWADZENIE ZYSKÓW CIEPŁA

6.1. SYSTEM VRF

Na podstawie obliczonych zysków ciepła w pomieszczeniach dobrano klimatyzatory oraz jednostki zewnętrzne (system VRF). Zapotrzebowanie chłodu w poszczególnych pomieszczeniach podano w części rysunkowej projektu.

W systemach VRF stosowany jest ekologiczny czynnik chłodniczy – freon R410A. Czynnik R410A jest czynnikiem złożonym tylko z dwóch gazów, których właściwości (temperatura wrzenia) są bardzo podobne. W przypadku rozszczelnienia instalacji można uzupełnić jedynie brakującą ilość. Powyższe rozwiązanie daje również możliwość rozłożenia w czasie montażu instalacji klimatyzacyjnej w zależności od potrzeb. Instalacja klimatyzacji została zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi wymogami odnośnie bezpieczeństwa instalacji freonowych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej zawartymi w normie PN-EN-378.

Jednostka zewnętrzna wyposażona jest w sprężarki inwerterowe umożliwiające płynną regulację pracy sprężarki, a więc płynne osiąganie żądanej wydajności chłodniczej/grzewczej.

6.1.1. Izolacja zimnochronna

W tabeli poniżej podano minimalne grubości izolacji zimnochronnej dla wilgotności względnej 85% i 75% dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku.

Lp	D _z	S – 85%	S-75%
---	mm	mm	mm
1	6,0	22,0	13,0
2	8,0	23,0	14,0
3	10,0	25,0	14,0
4	12,0	26,0	15,0
5	15,0	27,0	16,0
6	18,0	28,0	17,0
7	22,0	30,0	17,0
8	28,0	31,0	18,0
9	35,0	33,0	19,0
10	42,0	34,0	20,0

Wymagane grubości izolacji cieplnej rurociągów – izolacja zimnochronna (przewody prowadzone na zewnątrz budynku).

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

W tabeli poniżej podano minimalne grubości izolacji zimnochronnej dla wilgotności względnej 85% i 75% dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku.

Lp	D _z	S – 85%	S-75%
---	mm	mm	mm
1	6,0	22,0	13,0
2	8,0	23,0	14,0
3	10,0	25,0	14,0
4	12,0	26,0	15,0
5	15,0	27,0	16,0
6	18,0	28,0	17,0
7	22,0	30,0	17,0
8	28,0	31,0	18,0
9	35,0	33,0	19,0
10	42,0	34,0	20,0

Uwaga – w montażu należy przyjmować grubości izolacji zimnochronnej większe z odpowiedniej pary tabel.

Materiał izolacji min. 0,035 W/(mK).

Zaprojektowano izolację AF/Armaflex klasa reakcji naogień (NRO) B_L-s3,d0.

Izolowane rurociągi prowadzone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem z blachy.

6.1.2. Instalacja odprowadzenia skroplin

Wszystkie układy klimatyzacji freonowej VRF należy wyposażać w instalację odprowadzania skroplin zarówno z jednostek wewnętrznych jak i zewnętrznych. Przewody odprowadzające skropliny powinny zostać wpięte przez syfon do kanalizacji. Przewody skroplin powinny być prowadzone z odpowiednim spadkiem. Przewody skroplin prowadzone na zewnątrz budynku powinny być wyposażone w kable grzejne w celu niedopuszczenia do zamarznięcia instalacji przy niskich temperaturach zewnętrznych (projekt wykonawczy instalacje wodne).

6.1.3. Zestawienie układów freonowych

Poniżej zestawiono parametry pracy układów freonowych podano w załącznikach.

6.1.4. Wytyczne branżowe

Budowlane

- zaprojektować i wykonać konstrukcję nośną pod agregaty chłodzące na dachu,
- przewody rozprowadzające czynnik chłodniczy na dachu montować na podporach np. Hilti.

Instalacyjne

- rurociągi z rur miedzianych dla chłodnictwa PN30,
- wszystkie rury miedziane należy zakupić, dostarczyć na miejsce w stanie wolnym od tłuszczu, i składować aż do momentu montażu w czystym, suchym miejscu z końcówkami zaślepiionymi,
- nie dopuszczać w całym procesie składowania i instalacji do dostania się do środka brudu i wilgoci poprzez uszczelnienie lub założenie zaślepek.,
- orurowanie musi być podparte w celu uniknięcia nadmiernych ruchów i naprężeń na złączach wywołanych przez wibracje.
- połączenia elastyczne należy zastosować na liniach ssących i wylotowych w punktach podłączenia do sprężarki,
- instalację wyposażać w zawory bezpieczeństwa ,
- połączenia między sprężarką, parownikiem i skraplaczem mogą być wykonane wyłącznie przez dostawcę agregatu chłodniczego
- złącza rur miedzianych łączone na lut twardy,
- przy złączach lutowanych lutem twardym, rury należy chronić przed utlenianiem się poprzez przepływ przez nią suchego azotu,
- do lutowania twardego używać topnika nie powodującego korozji,
- po zainstalowaniu całości orurowania przeprowadzić test ciśnieniowy z wykorzystaniem azotu lub freonu,
- wykonać instalację odprowadzenia skroplin z jednostek wewnętrznych i zewnętrznych i odprowadzić do kanalizacji.

Elektryczne

Wykonać:

- zabezpieczenie przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych,
- układ automatycznego sterowania,
- doprowadzić zasilanie do urządzeń (jednostki zewnętrzne i wewnętrzne)

UWAGA: Przed przystąpieniem do montażu urządzeń w konstrukcji hali należy uzyskać zgodę konstruktora. Konieczne jest sprawdzenie czy dodatkowe obciążenie nie spowoduje uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

7. WENTYLACJA MECHANICZNA

7.1. OPIS ROZWIĄZANIA

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano następujące układy wentylacji mechanicznej:

- N1W1 - układ wentylacji mechaniczno nawiewno - wywiewnej,
- W2 - układ wentylacji wywiewnej z korytarzy,
- W3 - układ wentylacji wywiewnej z kuchni,
- W4 - układ wentylacji wywiewnej z WC.

W części hali produkcyjnej objętej opracowaniem zaprojektowano układ przewietrzania hali.

7.1.1. Układ N1W1 - biura

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano układ wentylacji nawiewno – wywiewnej ($V_n = 2195\text{m}^3/\text{h}$, $V_w = 1700\text{m}^3/\text{h}$).

Przepływ powietrza w układzie N1W1 wymuszany jest przez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zamontowaną na poziomie stropu parteru pomieszczeń biurowych. Centrala wyposażona jest w sekcję filtracji, sekcję obrotowego wymiennika ciepła, sekcję nagrzewnicy elektrycznej powietrza, chłodnicy freonowe powietrza, wentylatora nawiewnego i wywiewnego, przepustnice odcinających.

Przed i za centralą zaprojektowano tłumiki akustyczne o parametrach akustycznych załącznik nr 3.

Powietrze świeże czerpane jest przez czerpnię ścienną zlokalizowaną na dachu hali i kanałem wentylacyjnym dostarczane jest do centrali wentylacyjnej. Z centrali wentylacyjnej powietrze rozprowadzane jest kanałami wentylacyjnymi prowadzonymi nad stropem pomieszczeń I piętra, a następnie nawiewane jest do pomieszczenia przez anemostaty nawiewne.

Powietrze z pomieszczenia usuwane jest przez anemostaty wywiewne i następnie kanałami wentylacyjnymi prowadzonymi dostarczane jest do centrali wentylacyjnej. Z centrali wentylacyjnej powietrze doprowadzane do wyrzutni dachowej z wyrzutem pionowym i usuwane jest na zewnątrz.

Układ kanałów wentylacyjnych wyposażony jest w przepustnice regulacyjne.

Wszystkie przewody wentylacyjne należy izolować ciepłą wełną gr. 40mm na folii aluminiowej.

Praca całego układu ma być w pełni zautomatyzowana. Kompletny układ automatycznego sterowania należy dostarczyć razem z centralą nawiewno – wywiewną.

7.1.2. Układ W2 – wywiew z korytarzy

Na korytarzach zaprojektowano układ wentylacji wywiewnej ($V_w = 245\text{m}^3/\text{h}$).

Przepływ powietrza w układzie W2 wymuszany jest przez wentylator dachowy posadowiony na podstawie dachowej typu BII zamocowanej na cokole.

Za wentylatorem zaprojektowano tłumik akustyczny (grubość izolacji 50mm) jak tłumiki typu CA firmy Trox .

Układ kanałów wentylacyjnych wyposażony jest w przepustnice regulacyjne.

Projektuje się ciągłą pracę układu wywiewnego w czasie pracy układu wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej.

7.1.3. Układ W3 – wywiew z kuchni

Na kuchni zaprojektowano układ wentylacji wywiewnej ($V_w = 150\text{m}^3/\text{h}$).

Przepływ powietrza w układzie W3 wymuszany jest przez wentylator dachowy posadowiony na podstawie dachowej typu BII zamocowanej na cokole.

Za wentylatorem zaprojektowano tłumik akustyczny (grubość izolacji 50mm) jak tłumiki typu CA firmy Trox .

Układ kanałów wentylacyjnych wyposażony jest w przepustnice regulacyjne.

Projektuje się ciągłą pracę układu wywiewnego w czasie pracy układu wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej.

7.1.4. Układ W4 – wywiew z WC

Na pomieszczeniach WC zaprojektowano układ wentylacji wywiewnej ($V_w = 150\text{m}^3/\text{h}$).

Przepływ powietrza w układzie W4 wymuszany jest przez wentylator dachowy posadowiony na podstawie dachowej typu BII zamocowanej na cokole.

Za wentylatorem zaprojektowano tłumik akustyczny (grubość izolacji 50mm) jak tłumiki typu CA firmy Trox.

Układ kanałów wentylacyjnych wyposażony jest w przepustnice regulacyjne.

Projektuje się ciągłą pracę układu wywiewnego w czasie pracy układu wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej.

7.1.5. Układ przewietrzania hali

W hali produkcyjnej zaprojektowano system przewietrzania.

Na system przewietrzania (po stronie nawiewu) składają się wentylatory ściennie zamontowane w ścianie północno - zachodniej. Wentylatory zamontowane są na poziomie 8,5 od poziomu posadzki. Każdy z wentylatorów zamontowany jest w osi poszczególnych naw hali. Po stronie nawiewnej zaprojektowano 7 wentylatorów o parametrach pracy:

- strumień objętości $6500\text{m}^3/\text{h}$,
- spręż 200 Pa.

Wywiew powietrza realizowany jest przez 7 wentylatorów ściennych zamontowanych na ścianie południowo - wschodniej. Rozmieszczenie wentylatorów wywiewnych i ich parametry pracy jak w układzie nawiewnym.

Przewiduje się sterowanie prędkości obrotową wentylatorów w funkcji temperatury wewnętrznej hali.

7.2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp	Nr	Urządzenie	U	
---	---	---	W	
1	N1W1	Centrala nawiewno - wywiewna Wentylator nawiewny Wentylator wywiewny	680 380	Zał. 3
2		Tłumik akustyczny nawiew wlot		Zał. 4.1
3		Tłumik akustyczny nawiew wylot		Zał. 4.2
4		Tłumik akustyczny wywiew wlot		Zał. 4.3
5		Tłumik akustyczny wywiew wylot		Zał. 4.4
6		Anemostaty		Zał. 5
7	W2	Wentylator wywiewny	53	Zał. 6
8	W3	Wentylator wywiewny	26	Zał. 7
9	W4	Wentylator wywiewny	31	Zał. 8
10		Jednostka zewnętrzna systemy VRF	6300	
11		Jednostki wewnętrzne		
12		Jednostka zewnętrzna chłodnicy freonowej	1360	
13		Wentylator przewietrzający - 14 szt	1209x14	

7.3. UKŁADY AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA

Systemy wentylacyjne (centrale wentylacyjne) należy wyposażać w kompletne układy automatycznego sterowania umożliwiające kontrolę i sterowanie parametrami pracy centrali oraz parametrami powietrza wentylacyjnego.

Główne parametry pracy central podlegające kontroli:

- strumień przepływu powietrza,
- temperatury powietrza,
- spadki ciśnień na filtrach powietrza,
- czas pracy,
- ciśnienie w głównych przewodach: nawiewnym i wywiewnym.

Parametry powietrza podlegające kontroli oraz regulacji to:

- temperatura,
- strumienie (nawiew/wywiew).

Centrale należy wyposażać w:

- przetworniki częstotliwości sterujące pracą silników wentylatorów,
- sondy pomiaru natężenia przepływu,
- czujniki ciśnienia do sprawdzania poziomu zanieczyszczenia filtrów,
- czujniki temperatury,
- kanałowe czujniki ciśnienia powietrza.

Układ automatycznej regulacji musi umożliwiać zmiany natężeń przepływu z wartości nominalnych na dyżurne. W wybranych układach wentylacyjnych musi być zagwarantowana możliwość obniżania poziomu pracy wentylacji z nominalnej na poziom dyżurnym.

7.4. WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża budowlana

- zaprojektować i wykonać konstrukcje nośne pod centrale wentylacyjne,
- centrale wentylacyjne montować zgodnie z zaleceniami producenta (podkładki z twardej gumy),
- w przegrodach budynku wykonać otwory na przewody wentylacyjne, wymiary otworów powinny być o 100mm większe od zewnętrznych wymiarów przewodów wraz z izolacją,
- wykonać przejścia przez dach i ściany pod kanały,
- kanały wentylacyjne przechodzące przez dach montować na cokołach.

Branża instalacyjna

- w układach wentylacji mechanicznej stosować nawiewniki i wywiewniki spełniające wymogi odnośnie: natężenia hałasu, prędkości przepływu powietrza w strefie przebywania ludzi oraz rozkładu temperatur,
- kanały montować na standardowych zawiesiach i podporach (np. MUPRO, Hilti),
- wszystkie kształtki, kolana i trójniki wyposażać w kierownice (dotyczy kształtek o przekroju prostokątnym),
- przepustnice regulacyjne montowane na kanałach prostokątnych o wymiarach do 300x300 jednopłaszczyznowe, powyżej 300x300 przepustnice wielopłaszczyznowe,
- przepustnice regulacyjne na kanałach wentylacyjnych o przekroju kołowym jednopłaszczyznowe lub typu PRA Halton lub inne o nie gorszych parametrach technicznych,
- w układach wentylacyjnych zastosować otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie kanałów wentylacyjnych,
- kanały wentylacyjne prowadzone w budynku zaizolować wełną mineralną gr. 40mm na folii aluminiowej – zabezpieczone płaszczem z blachy zgodnie z opisem technicznym,
- odprowadzić skropliny z central wentylacyjnych i nawilżaczy parowych do kanalizacji, wpięcie do kanalizacji przez syfon,
- do wszystkich urządzeń i elementów wentylacyjnych wymagających serwisowania i obsługi oraz konserwacji lub wymiany zapewnić dostęp,
- po wykonaniu układu i uruchomieniu przeprowadzić regulację pracy i pomiary skuteczności działania układu,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych oraz zgodnie z

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

Wymagania ppoż.

- w razie pożaru należy zamknąć odcinające klapy ppoż., a układy wentylacji mechanicznej wyłączyć,

Branża elektryczna

- doprowadzić zasilanie do wentylatorów, central wentylacyjnych, nagrzewnic elektrycznych,
- wykonać uziemienie instalacji wentylacyjnych odprowadzających ładunki elektrostatyczne.

8. UWAGI KOŃCOWE

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

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

UWAGA: Przed przystąpieniem do montażu urządzeń w konstrukcji hali należy uzyskać zgodę konstruktora. Konieczne jest sprawdzenie czy dodatkowe obciążenie nie spowoduje uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.