



PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA PIOTR DOMINICZAK

Ostrów Wielkopolski ul. Ledóchowskiego 63

adres korespondencyjny : Ostrów Wielkopolski ul. Piłsudskiego 29

tel. 602 376 597

e – mail architekt@dominiczak@gmail.com , dominiczak47@wp.pl

NIP 622 110 98 85

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI **WENTYLACYJNYCH**

Kod CPV-usługi budowlane

45210000-2 – roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów

4521 22 12-5 – roboty budowlane w zakresie basenów pływackich

TEMAT: **BUDOWA PRZYSZKOLNEJ KRYTEJ PŁYWALNI
PN. „DOLNOŚLĄSKI DELFINEK” ORAZ CENTRUM FITNESS**

INWESTOR: **GMINA ŻMIGRÓD**
Plac Wojska Polskiego 2-3
55-140 Żmigród

LOKALIZACJA: Żmigród, ul. Sienkiewicza
dz. nr: 43, 1/3
obręb 0001, Żmigród, ark. 13, jedn. ewid.: 0022006_4
Żmigród-Miasto

KATEGORIA IX oraz XV
OBIEKTU:

BRANŻA:

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

<i>Branża</i>	<i>Imię Nazwisko</i>	<i>Numery uprawnień Specjalność</i>	<i>Podpisy</i>
PROJEKTANT WENTYLACJI	<i>mgr inż.</i> Marek Zieliński	ST-354/76	
SPRAWDZAJĄCY WENTYLACJI	<i>mgr inż.</i> Kazimierz Litwin	GT-63-IV/28/77	

**CPV 45331200-8 -INSTALOWANIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH
I KLIMATYZACYJNYCH**

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres Robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	10
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	11
2. MATERIAŁY	11
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	11
2.2. Dokumentacja robót montażowych objętych ST	11
2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów	12
2.4. Składowanie materiałów	12
3. SPRZĘT	12
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	12
4. TRANSPORT	12
4.1. Transport materiałów	13
4.2. Transport i przechowywanie central wentylacyjnych.	13
5. WYKONANIE ROBÓT	13
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót	13
5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1. Ogólne zasady kontroli	16
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy	16
6.3. Pomiary kontrolne	17
7. OBMIAR ROBÓT	17
7.1. Jednostką obmiaru jest:	17
7.2. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji	18
8. ODBIÓR ROBÓT	18
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	18
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	18
9. PODSTAWY PŁATNOŚCI	19
9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje	20
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – BUDOWA PRZYSZKOLNEJ KRYTEJ PŁYWAŁNI PN. „DOLNOŚLĄSKI DELFINEK” ORAZ CENTRUM FITNESS – w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej i chłodzenia.

1.3. Zakres Robót objętych ST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej, ich kontroli oraz odbioru.

Poniżej zestawiono dane wyjściowe do projektowania zgodne z normami i wytycznymi:

Karta obliczenia strumienia powietrza

Data:

Obiekt: **ŻMIGRÓD**Niecka: **brodzik**Projektant: **Marek Zieliński Prosanit**Dobór przeprowadził: **Marek Zieliński**

Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

Temperatura wody basenowej

 T_w **32** °C

Powierzchnia lustra wody basenu a x b

a=3,8m**b=5,9m** A_p **22,42** m²

Współczynnik przenoszenia masy dla niecki:

 β **40** m/h

Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki

 M_L **0** m³/h

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali

 T_A **30** °C

Wilgotność względna powietrza w hali

 R_H **53** %

Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym

 $X_{D,L}$ **9** g / kg

Gęstość powietrza nawiewanego

 P_{SA} **1,2** kg / m³

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali

 X_A **14,3** g / kg

Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza

 T **304,15** K

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody

 P_s **4753** Pa

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali

 P_D **2248** Pa

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali w punkcie nasycenia

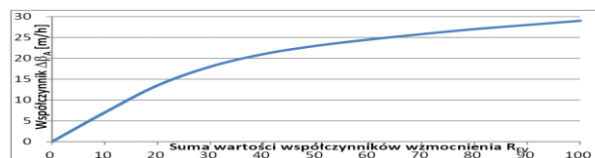
 $X_{D,w}$ **27** g / kg

Stała gazowa

 R_D **461,52** J/kg K

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R_{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	4	24
grzybek powietrzny	4	1	4
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	8	32
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne - jeź	2	1	2
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			1
Razem			62



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ **25** m/h

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa

 $M_{D,B}$ **16** kg/h

Zyski wilgoci - atrakcje wodne

 $M_{A,b}$ **10** kg/h

Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne

 M_L **0** kg/h

Łączne zyski wilgoci

26 kg/h

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego

4128 m³/h

Karta obliczenia strumienia powietrza

Data:

Obiekt: **ŻMIGRÓD**

Projektant: **Marek Zieliński Prosanit**

Dobór przeprowadził: **Marek Zieliński**

Niecka: **brodzik**

Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

Temperatura wody basenowej T_W **32** °C

Powierzchnia lustra wody basenu a x b **a=3,8m** **b=5,9m** A_P 22,42 m^2

Współczynnik przenoszenia masy dla niecki: β **40** m/h

Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki M_L **0** m^3/h

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali T_A **30** °C

Wilgotność względna powietrza w hali R_H **53** %

Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrzu nawiewanym $X_{D,L}$ **9** g / kg

Gęstość powietrza nawiewanego P_{SA} **1,2** kg/m^3

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali X_A 14,3 g / kg

Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza T_- 304,15 K

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody P_S 4753 Pa

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali P_D 2248 Pa

Zawartość wilgoci w powietrzu w hali w punkcie nasycenia $X_{D,W}$ 27 g / kg

Stała gazowa R_D 461,52 J/kg K

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R_{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	4	24
grzybek powietrzny	4	1	4
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	8	32
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne - jeź	2	1	2
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			1
Razem			62



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ 25 m/h

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa $M_{D,B}$ 16 kg/h

Zyski wilgoci - atrakcje wodne $M_{A,b}$ 10 kg/h

Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne M_L 0 kg/h

Łączne zyski wilgoci **26 kg/h**

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego **4128 m^3/h**

Karta obliczenia strumienia powietrza

Data:

Obiekt:

ŻMIGRÓD

Niecka:

whirlpool

Projektant:

Marek Zieliński Prosanit

Dobór przeprowadził:

Marek Zieliński

Nr:

Uwagi:

Obliczenia strumienia wilgoci dokonano na podstawie zalecenia VDI 2089:01-2010

Parametry niecki basenowej

Temperatura wody basenowej

 T_W 36 °C

Powierzchnia lustra wody basenu a x b

a=2,5m

b=2,5m

 A_P 6,25 m²

Współczynnik przenoszenia masy dla niecki:

 β 40 m/h

Strumień objętościowy powietrza dostarczanego do niecki

 M_L 0 m³/h

Parametry powietrza

Temperatura powietrza w hali

 T_A 30 °C

Wilgotność względna powietrza w hali

 R_H 53 %

Obliczeniowa zawartość wilgoci w powietrze nawiewanym

 $X_{D,L}$ 9 g/kg

Gęstość powietrza nawiewanego

 P_{SA} 1,2 kg/m³

Zawartość wilgoci w powietrze w hali

 X_A 14,3 g/kg

Średnia arytmetyczna temperatury wody i powietrza

 T 306,15 K

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nad powierzchnią wody

 P_S 5940 Pa

Ciśnienie cząstkowe pary wodnej powietrza w hali

 P_D 2248 Pa

Zawartość wilgoci w powietrze w hali w punkcie nasycenia

 $X_{D,W}$ 27 g/kg

Stała gazowa

 R_D 461,52 J/kg K

Atrakcje wodne

Atrakcja wodna	R_{FV}	Ilość	Suma
dzika rzeka	30	0	0
grzybek wodny (na 1m obwodu)	5	0	0
maszyna pływacka	20	0	0
masaż karku	6	0	0
grzybek powietrzny	4	0	0
fontanna bąbelkowa	3	0	0
gejzer	3	0	0
zjeżdżalnia dziecięca (do 10m)	3	0	0
ławeczka do masażu	4	0	0
ławeczka do leżenia	2	0	0
siedzisko	2	0	0
inne	?	0	0
Współczynnik jednoczesności działania atrakcji:			0
Razem			0



Współczynnik skumulowany przenoszenia masy dla atrakcji wodnych

 $\Delta\beta_A$ 0 m/h

Suma zysków wilgoci

Zyski wilgoci - niecka basenowa

 $M_{D,B}$ 7 kg/h

Zyski wilgoci - atrakcje wodne

 $M_{A,b}$ 0 kg/h

Zyski wilgoci przekazane do powietrza przetłaczanego przez atrakcje wodne

 M_L 0 kg/h

Łączne zyski wilgoci

7 kg/h

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego

1035 m³/h

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

(CPV) 45331200-8

INSTALOWANIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH

Nr. Pom.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura m3	Temp 0C	Nawiew		Wyciąg		Nr Zespołu
				n	Ln	n	Lw	
				w/h	m3/h	w/h	m3/h	
0.47	Biuro kierownika	32	20	3	100	-	-	N7
0.48	Komunikacja	120	20	6	720	-	-	W7
0.50	Rozdzielnia elektryczna	38	20	-	-	5	180	W7
0.51	Dozowanie podchlorynu	45	12	-	-	5	220	W11
0.52	Korektor pH	25	12	-	-	5	120	W9
0.53	hydroforma	58	20	-	-	3.5	200	W7
0.54	Technologia basenowa	440	12	3	1300	3	1300	N4/W4
0.55	Komunikacja - Łącznik	63	20	4	250	4	250	N7/W7
0.56	Komunikacja	192	20	5	990	4.4	840	N7/W7
0.57	Pomieszczenie porządkowe	40	16	-	-	1,5	60	W7
0.58	Zaplecze	25	16	-	-	3.5	90	W7
0.59	Sala lekcyjna 1	180	20	5	900	5	900	N3/W3
0.60	Sala lekcyjna 2	180	20	5	900	5	900	N3/W3
0.61	Sala lekcyjna 3	180	20	5	900	5	900	N3/W3
	PIETRO							
1.01	Komunikacja	170	20	-	-	1	170	W7
1.02	Komunikacja	264	20	-	-	1.7	550	N5/W5
1.03	Pomieszczenie porządkowe	20	20	-	-	3	60	W5
1.04	WC ogólnodostępne	20	20	-	-	3	50	W12
1.06	Siłownia	625	20	4	2500	3.5	2170	N5/W5
1.05	Sala fitness	720	20	5	3500	4.4	3180	N5/W5
1.07	Zaplecze fitness	50	20	-	-	2	100	W5
1.13	Komunikacja	50	20	-	-	2	100	W5
1.14	Pom. socjalne. trenerów	33	25	4.5	150	-	-	N6
1.15	Szatnia trenerów	10	25	15	150	15	150	Statyczna
1.16	Łazienka trenerów	17	25	-	-	6	150	W6
1.19	Szatnia damska	40	25	10	400	-	-	N6
1.20	Sanitariaty damskie	30	25	13	400	10	200	N6/W6
1.21	WC damskie	15	25	-	-	6.7	100	W12
1.22	Szatnia męska	40	25	12.5	500	-	-	N6
1.23	Sanitariaty męskie	30	25	16	500	10	300	N6/W6
1.24	WC męskie	15	-	-	-	13.3	200	W12
1.25	Wentylatornia	200	12	5	1000	5	1000	N4/W4
1.26	Sala ćwiczeń jogi	400	20	5	2000	4.75	1900	N8/W8
1.28	Komunikacja	15	20	-	-	6.5	100	W8

1.3.2. Rozwiązania projektowe

Przewiduje się niezależne zespoły wentylacyjne obsługujące następujące pomieszczenia bądź grupy pomieszczeń:

1.3.2.1. Zespół wentylacji hali basenowej i natrysków przy basenie rekreacyjnym – zespół N1/W1

Zespół ma za zadanie utrzymywanie stałych parametrów (temperatura i wilgotność) w hali basenowej przez cały rok, niezależnie od warunków zewnętrznych. Zaprojektowano wentylację pomieszczenia z recyrkulacją powietrza (ilość powietrza zewnętrznego stanowi około 35% powietrza obiegowego). Proces ten jest w pełni zautomatyzowany dzięki odpowiedniej automatyce dostarczonej wraz z centralą wentylacyjną.

Należy zwrócić uwagę, że wentylacja hali basenowej powinna działać w sposób ciągły, także w okresie nieużytkowania basenu, dla ochrony budynku przed nadmiernym zawilgoceniem. Jedynym okresem, w czasie którego można wyłączyć wentylację, jest okres dłuższego opróżnienia niecki basenowej z wody w czasie prac remontowych, czy też konserwacyjnych. W czasie okresowej wymiany wody, bez dłuższych przerw remontowych, wentylacja także powinna działać, co najwyżej z obniżeniem temperatury nawiewanego powietrza.

Wymianę powietrza zorganizowano w ten sposób, że nawiew odbywa się do dolnej strefy wzdłuż ścian zewnętrznych - na okna oraz, dodatkowo, na wysokości 4,00 m od podłogi z uwagi na uwarunkowania architektoniczne - cofnięcie elewacji budynku o około 1,50 m na tej rzędnej. Wyciąg powietrza odbywa się z górnej strefy hali, z jej najwyższego punktu i to powietrze jest częściowo zawracane do nawiewu. Część powietrza jest wyciągana poprzez pomieszczenia natrysków w zapleczu sanitarno - szatniowym hali basenowej.

W pomieszczeniu hali basenowej będzie utrzymywane podciśnienie powietrza w stosunku do pomieszczeń przyległych.

Powietrze nawiewne będzie filtrowane w filtrze kieszeniowym wchodzącym w komplet centrali nawiewno - wyciągowej.

Dla zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych pracy wentylacji w centrali wentylacyjnej zastosowano odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym oraz na rewersyjnej pompie ciepła. Rewersyjna pompa ciepła umożliwia, oprócz odzysku ciepła, chłodzenie powietrza w okresach ekstremalnych temperatur letnich.

1.3.2.2. Zespół nawiewny i wyciągowy z szatni przy basenach i pracowniczych – zespół N2/W2

Wentylacja tych pomieszczeń jest realizowana jednym zespołem nawiewno - wyciągowym. System będzie pracował na pełnej wymianie powietrza, bez recyrkulacji i będzie miał za zadanie usuwanie zysków ciepła i wilgoci z tych pomieszczeń.

Dla zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych pracy wentylacji w centrali wentylacyjnej zastosowano odzysk ciepła na wymienniku krzyżowym.

Powietrze nawiewne jest podgrzewane w okresie sezonu grzewczego do odpowiedniej temperatury po uprzednim jego oczyszczeniu w filtrach włókninowych.

Powietrze jest nawiewane do pomieszczeń anemostatami sufitowymi umieszczonymi w panelach sufitu podwieszonego. Wyciąg powietrza odbywa się kratkami także umieszczonymi w górnej strefie tych pomieszczeń.

1.3.2.3. Zespoły wyciągowe pomieszczeń podchlorynu sodu i korektora pH – W9, W11

Powietrze do tych pomieszczeń jest nawiewane statycznie z komunikacji, kratkami umieszczonymi w górnej ich strefie. Z pomieszczeń powietrze jest usuwane po 50% kratkami zlokalizowanymi w górnej i dolnej strefie tych pomieszczeń, przy czym w pomieszczeniu korektora pH kratka dolna jest zlokalizowana w pobliżu wanny technologicznej i na wysokości 0.5 m nad podłogą. Powietrze wyciągowe jest w 100% usuwane na zewnątrz wentylatorami dachowymi.

1.3.2.4. Zespoły nawiewno - wyciągowe obsługujące pomieszczenia sal lekcyjnych, zaplecza socjalnego, zaplecza magazynowego, komunikacji, siłowni i fitness, jogi, szatni przy tych salach, wentylatorni i stacji uzdatniania wody basenowej – N3/W3, N4/W4, N5/W5, N6/W6, N7/W7, N8/W8,

Generalną zasadą jest nawiew powietrza w tych pomieszczeniach do ich górnej strefy oraz wyciąg także z górnej strefy. Zaprojektowano układy z pełną wymianą powietrza, bez recyrkulacji lecz z odzyskiem ciepła na wymiennikach krzyżowych.

Powietrze nawiewne jest oczyszczane w filtrach tkaninowych i ogrzewane do wymaganej temperatury w okresie grzewczym.

Wentylatory central obsługujących te pomieszczenia zaprojektowano w wykonaniu z programowalnym czasem działania i jego intensywności, co umożliwi zmniejszenie intensywności wentylacji tych pomieszczeń na czas przerw w ich eksploatacji. Zainstalowany w każdej centrali timer umożliwi obniżanie prędkości obrotowej wentylatorów na celom obniżenia wydajności wentylacji w okresie poza eksploatacją tych pomieszczeń. Alternatywą, z uwagi na sterowniki swobodnie programowalne, jest ustawienie cyklicznego przewietrzania, bez obniżania wydajności.

1.3.2.5. Wentylacja mechaniczna sanitariatów. – zespoły W10, W12, W13

Pomieszczenia w.c. w całym budynku będą obsługiwane przez zespoły wyciągowe z wentylatorami dachowymi lub łazienkowymi. Powietrze będzie wyciągane z górnej strefy tych pomieszczeń zaś nawiew będzie statyczny poprzez kraty transferowe umieszczone w drzwiach lub ścianach do tych pomieszczeń. Generalnie powietrza będzie napływało z komunikacji lub szatni i natrysków.

1.3.2.6. Zespół K1 klimatyzacja pomieszczeń:

- Zaplecze kasy (serwerownia) nr 0.09
- Komunikacja - pom. nr 1.02
- Salka jogi - pom. nr 1.26

Klimatyzacja klimatyzatorami indywidualnymi typu split.

1.3.2.7. Zespoły W14, W15, W16

Kanały odprowadzające powietrze od króćców wywiewnych z saun ponad dach budynku. Ilości powietrza wywiewnego będą sterowane automatyka poszczególnych saun. Kompensacja powietrza wyciąganego z przestrzeni saun będzie się odbywała poprzez nawiew do komunikacji saun oraz ewentualnym przepływem nadmiaru powietrza nawiewnego (wyciąg z saun zmienny w funkcji czasu), poprzez kratę transferową, do przestrzeni hali basenowej.

1.3.2.8. Centrale wentylacyjne

Przewiduje się centrale sekcyjne, w wykonaniu wewnętrznym posiadające obudowę izolowaną termicznie i akustycznie. Obudowy central wykonane z dwóch warstw blachy oddzielonych warstwą izolacji termicznej i akustycznej.

Centrale dostarczone będą przez producenta z kompletną instalacją automatycznej regulacji obejmującą: rozdzielnice zasilająco-sterujące, siłowniki przepustnic, zawory regulacyjne z siłownikami, okablowanie i kasetki sterowania.

Szafy zasilająco-sterujące będą zlokalizowane przy centralach.

Centrale powinny być dostarczone na budowę w podzespołach do montażu w pomieszczeniu wentylatorni. Wykonawca powinien odpowiednio zabezpieczyć drogę wprowadzania urządzeń.

1.3.2.9. Czerpnie powietrza

Lokalizacja czerpni odpowiada wymogom zawartym w Dz. U. nr 75 z dnia 15-06-2002 r. z późniejszymi zmianami. Dopuszczalny poziom hałasu nie przekroczy wartości określonych w Dz. U. nr 120 z dnia 14-06-2007 r. poz. 826 (tj. 45 dBA w nocy i 55 dBA w ciągu dnia).

1.3.2.10. Wyrzutnie powietrza

Zużyte powietrze wyprowadzane będzie ponad dach budynku przez wyrzutnie i wentylatory dachowe.

Lokalizacja wyrzutni odpowiada wymogom zawartym w Dz. U. nr 75 z dnia 15-06-2002 r.:

- poziom wyrzutu powietrza przez wyrzutnię dachową min. 0,4 m ponad powierzchnią dachu,
- odległość od czerpni min. 10 m (dla wyrzutni z wypływem pionowym min. 6m),
- odległość od krawędzi dachu poniżej której znajdują się otwierane okna – min. 3,0 m.

Dopuszczalny poziom hałasu nie przekroczy wartości określonych w Dz. U. nr 120 z dnia 14-06-2007 r. poz. 826 (tj. 45 dBA w nocy i 55 dBA w ciągu dnia).

1.3.2.11. Kłapy pożarowe

Na przejściach kanałów przez granice stref pożarowych lub przez przegrody o odporności EI60 lub większej będą zabudowane kłapy p.poż. o odporności ogniowej (EIS) równej odporności przegród, przez które przechodzą. Kłapy wyposażone będą w napęd 230V i sterowane będą z centrali p.poż.

Kontrola położenia kłapy przez wyłączniki krańcowe (w obu położeniach).

Kłapy powinny być podłączone do systemu SAP i uwzględnione w macierzy sterowań.

1.3.2.12. Tłumiki akustyczne

Zaprojektowano kanałowe i kulisowe tłumiki akustyczne. Elementy tłumiące montowane będą od strony instalacji oraz czerpni i wyrzutni powietrza. Kulisy tłumiące wykonane z materiału niepalnego. Płyty materiału tłumiącego powinny być pokryte ochronnym welonem poliestrowym, blachą perforowaną lub tkaniną z tworzywa sztucznego. Ich powierzchnie powinny być odporne na ścieranie i nie mogą przepuszczać wody. Materiał tłumiący nie może ulegać butwieniu i rozkładowi oraz umożliwiać czyszczenie mechaniczne kanałów.

1.3.2.13. Kanały wentylacyjne

Wszystkie przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne, oprócz zespołów W6 - W7, wykonać z blachy ocynkowanej typ AI o połączeniach kołnierzowych z zastosowaniem naroży tłoczonych lub z kanałów spiro.

Kanały zespołów W6 i W7 należy wykonać z PVC.

Elementy podwieszeń kanałów: uchwyty ocynkowane w kształcie litery L lub Z z wkładkami gumowymi tłumień drgań, prętów gwintowanych ocynkowanych M6, M 8 i M 10, klamry montażowe ocynkowane - L, zaciski ocynkowane do obrzeży kanałów, śruby, nity, kołki rozporowe itp.

Mocowanie kanałów do elementów konstrukcyjnych budynku.

Wymagana klasa szczelności kanałów – B.

Na kanałach wentylacyjnych należy przewidzieć rewizje umożliwiające czyszczenie instalacji. Do czyszczenia można również wykorzystywać otwory pod nawiewniki i wywiewniki (system mocowania powinien umożliwiać ich łatwy demontaż – np. zatrzaski). Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° o, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

1.3.2.14. Izolacja termiczna

Kanały wentylacyjne należy zaizolować matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej. Wykaz odcinków izolowanych wraz z grubościami warstwy izolacyjnej znajduje się w specyfikacji elementów wentylacji.

1.3.2.15. Wymagania ochrony przeciwpożarowej

W ramach zabezpieczenia ppoż projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:

- Wyłączenie central wentylacyjnych przez system sygnalizacji pożaru.
- Na przejściach kanałów przez granice stref pożarowych lub przez przegrody o odporności EI60 lub większej będą zabudowane kłapy p.poż. o odporności ogniowej EIS120. Kłapy wyposażone będą w napęd 24V i sterowane będą z centrali p.poż. Zamknięcie kłap przerwą prądową. Kontrola położenia kłap przez wyłączniki krańcowe (w obu położeniach). Temperatura zamknięcia +72°C. Kłapy powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną.
- Przepusty rurociągów i tras kablowych przez przegrody oddzielenia pożarowych lub przegrody o odporności EI60 lub wyższej zabezpieczyć w klasie równej odporności przegrody (EIS) przy pomocy rozwiązań systemowych posiadających aktualny atest ITB.
- Kulisy tłumików wentylacyjnych wykonane z materiałów niepalnych.
- Kanały wentylacyjne niepalne.
- Izolacja termiczna projektowanych instalacji z materiałów niepalnych lub NRO.
- Przewody wentylacyjne zostaną wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będzie wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.
- W przewodach wentylacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje.
- Elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie będzie przekraczać 0,25 m.

1.3.2.16. Wymagania BHP

W ramach zapewnienia obsługi i użytkownikowi projektowanych instalacji wymaganych warunków BHP przewidziano następujące elementy:

- Urządzenia wentylacyjne i chłodnicze oraz pompy muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Przekroje kanałów wentylacyjnych prowadzonych przez pomieszczenia przebywania ludzi dobrano przy założeniu, że prędkość przepływu powietrza nie przekroczy 5,0 m/s.
- Ciągi kanałów wentylacyjnych muszą zostać uziemione i zabezpieczone przed porażeniem.
- Do wszystkich urządzeń wymagających okresowej obsługi należy zapewnić bezpieczny dostęp.

1.3.2.17. Wymagania ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej

W ramach ochrony akustycznej i przeciwdrganiowej projektowanych instalacji przewidziano następujące elementy:

- Tłumiki akustyczne na kanałach wentylacyjnych.
- Centrale wentylacyjne z obudową izolowaną akustycznie.
- Centrale wentylacyjne posadowione na podkładkach antywibracyjnych.
- Wentylatory z regulacją prędkości obrotowej.
- Łączniki elastyczne pomiędzy urządzeniami i kanałami wentylacyjnymi.

- Hałas pochodzący od pracy urządzeń wentylacyjnych nie przekroczy na zewnątrz budynku wartości podanych w PN-87/B-02151/02 oraz w Dz. U. nr 120 z dnia 14-06-2007 r. poz. 826 (tj. 45 dBA w nocy i 55 dBA w ciągu dnia).

1.3.2.18. Wymagania dla automatyki

Centrale wentylacyjne należy zamówić z kompletnym układem automatycznej regulacji dostarczany przez producenta. W zakres dostawy automatyki central wchodzi szafy zasilająco-sterujące oraz komplet okablowania pomiędzy szafą i wszystkimi elementami systemu.

W zakres dostawy automatyki wchodzi również zawory proporcjonalne trójdrogowe nagrzewnic.

System automatyki powinien realizować następujące funkcje:

- Sterowanie pracą central zgodnie z programem tygodniowym (z opcją włączania ręcznego),
- Wyłączenie z systemu SAP,
- Utrzymywanie temperatury nawiewu lub wywiewu na zadanym poziomie;
- Zabezpieczenie wymiennika odzysku ciepła przed oblodzeniem,
- Regulacja mocy nagrzewnicy przez zawór trójdrogowy;
- Zasilanie pompy małego obiegu c.t.;
- Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem;
- Sygnalizacja zabrudzenia filtrów (presostat na filtrze) – sygnalizacja konieczności wymiany filtra przy przekroczeniu zadanego spadku ciśnienia;
- Pomiar i utrzymanie stałego wydatku powietrza lub stałego ciśnienia dyspozycyjnego w kanale nawiewnym i wywiewnym (zgodnie ze specyfikacją centrali).

System automatyki będzie zapewniał automatyczną regulację, kontrolę i sterowanie zespołami wentylacyjnymi.

Centrale wentylacyjne posiadają własne autonomiczne szafy zasilająco-sterujące wraz ze wszystkimi elementami automatyki (dostawa producenta).

Wykonanie instalacji elektrycznych związanych z zasilaniem i sterowaniem urządzeń mechanicznych (na odcinku od szaf sterowniczych do urządzeń), dostawa szaf sterowniczych (automatyki) wraz ze wszystkimi elementami automatyki oraz z ustawieniem, regulacją i uruchomieniem oraz okablowaniem systemu w obiekcie, dostawa wszystkich urządzeń, w tym czujników i elementów wykonawczych wraz z ich podłączeniem w szafie, należy do Wykonawcy Robót Mechanicznych. Połączenia kablowe sterujące od szaf do innych urządzeń wentylacyjnych w gestii wykonawcy robót mechanicznych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczenia

wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

1.4.2. Instalacja wentylacji

zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

1.4.3. Rozdział powietrza w pomieszczeniu

rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

1.4.4. Strefa przebywania ludzi

część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2 m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

1.4.5. Rozprowadzenie powietrza

przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni.

1.4.6. Niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego

strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

1.4.7. Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza

liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

1.4.8. Filtracja powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

1.4.9. Przewód wentylacyjny

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

1.4.10. Przepustnica

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

1.4.11. Tłumik hałasu

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

1.4.12. Nawiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

1.4.13. Wywiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

1.4.14. Kłapa przeciwpożarowa

Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją

2. MATERIAŁY

- Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań obowiązujących przepisu techniczno-budowlanego wymaganego w drodze rozporządzenia z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej
- Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
- Instalacja wentylacyjna powinna być wykonana zgodnie z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania zgodnie z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania), oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać świadectwo certyfikacji zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 9.11.1999r w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz. Ust. nr 5/00) oraz odpowiadać wymogom art. 217 / 68 Kodeksu Pracy.
- Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z niniejszym projektem, zarówno rysunkami, jak i opisem oraz przeprowadzić wizję lokalną na obiekcie. Zapoznać się z DTR urządzeń wentylacyjnych oraz wszystkich komponentów użytych w projektowanej instalacji.
- Instalację projektuje się wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”, COBRTI INSTAL i instrukcjami producentów urządzeń. Po zmontowaniu instalację wentylacji mechanicznej wyregulować przy pomocy przepustnic regulacyjnych o do ilości powietrza projektowych, podanych na rysunkach. Woda do napełnienia instalacji ciepła technologicznego powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.
- Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych /chłodniczych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych/chłodniczych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne/klimatyzacyjne/chłodnicze powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych/chłodniczych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Dokumentacja robót montażowych objętych ST

Dokumentację robót prefabrykacyjnych i montażowych objętych ST stanowić będą:

- projekt budowlany i wykonawczy instalacji wentylacyjnej (opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz. U. z 2003 Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia, dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę i w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami);

- szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, opracowane na podstawie projektów wykonawczych dla poszczególnych elementów robót, dostosowane do etapów modernizacji instalacji;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych materiałów i wyrobów – zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 108 z 2002 r. poz. 953 z późniejszymi zmianami);
- protokoły odbiorów warsztatowych prefabrykatów, odbiorów częściowych na budowie, odbiorów robót zanikających i/lub ulegających zakryciu oraz odbiorów końcowych – łącznie z protokołami prób, pomiarów i innych badań technicznych urządzeń i instalacji;
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane).

2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.3.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne.

Założenia:

- Spadek ciśnienia ograniczony do 1 Pa/m
- Prędkość maks w przewodach głównych: 6 m/s
- Prędkość maks w odgałęzieniach: 4 m/s
- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej i z wełny mineralnej zgodnie z technologią podaną w dokumentacji projektowej.
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Kanały wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w kłapy ppoż. o odporności ogniowej EI 120. W przypadku lokalizacji kłapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 120.

2.3.2. Centrale wentylacyjne

- Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1866:2001

Regulacja

Każda centrala wentylacyjna zostanie wyposażona w indywidualną szafę sterowniczą

Wykonawca powinien zainstalować podkładki antywibracyjne. Wykonawca powinien także przekazać we właściwym czasie niezbędne dane Wykonawcom podpór i podwiesi dla urządzeń wentylacyjnych.

2.3.3. Izolacja cieplna i przeciwwilgotnościowa oraz okładzina ogniochronna przewodów wentylacyjnych

- Przewody instalacji klimatyzacji, przewody stosowane do recyrkulacji powietrza oraz prowadzące do urządzeń do odzyskiwania ciepła, a także przewody prowadzące powietrze zewnętrzne przez ogrzewane pomieszczenia winny mieć izolację cieplną i przeciwwilgotnościową o współczynniku przewodności cieplnej $\leq 0,045$ W/m K.
- Izolacja cieplna i akustyczna, zastosowana w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
- Okładzina ogniochronna kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej winna zapewnić odpowiednią klasę odporności ogniowej.

2.3.4. Wymienniki ciepła.

Wybór wymienników ciepła (nagrzewnic wodnych) do central wentylacyjnych uzależniony jest od wartości podanych przez producenta i podstaw obliczeniowych wykonanych na potrzeby projektu wykonawczego.

2.4. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych

Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

4.2. Transport i przechowywanie central wentylacyjnych.

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w postaci monobloków lub, na specjalne zamówienie, w postaci oddzielnych bloków do dalszego montażu. Każdy blok dostarczany w całości zabezpieczony jest na czas transportu folią bąbelkową i tekturą falistą. Sekcje ustawione są na ramach własnych lub na paletach drewnianych. Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu.

Do prac transportowych za pomocą dźwigu należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę bloku przed uszkodzeniem. Długość rozpórek musi przekraczać największy wymiar poprzeczny transportowanego bloku. Dane dotyczące masy i wymiarów poszczególnych bloków podane są na tabliczkach znamionowych umieszczonych na płytach rewizyjnych centrali. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzeń na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji.

W wypadku, kiedy widły podnośnika są zbyt krótkie, należy zastosować nakładki przedłużające.

Bloki central należy transportować wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu i rozładunku nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, instrukcjami montażowymi producentów urządzeń i wyrobów oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z wymienionymi dokumentami i poleceniami Inspektora nadzoru pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.2.1. Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszęć powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - a) przewodów;
 - b) materiału izolacyjnego;
 - c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
 - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
 - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp do czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

5.2.3. Wentylatory

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
 - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
 - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
 - ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory łącznie (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.2.4. Centrale wentylacyjne.

Montaż urządzeń wg rysunków i zaleceń Producenta.

Wykonawca dostarczy urządzenia z fabryczną automatyką i okablowaniem między szafą zasilająco-sterującą i elementami centrali.

5.2.5. Wymienniki ciepła

Lamele wymienników ciepła (nagrzewnic i chłodzińców) powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.

- Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego lub chłodzącego oraz odpowietrzenie wymiennika, jak również ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik do wymiennika ciepła powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.
- Przewód zasilający wymiennik powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.
- Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźniowego.

5.2.6. Filtry powietrza

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

5.2.7. Nawiewniki i wywiewniki

Dobór nawiewników (kratek nawiewnych oraz anemostatów) określony jest:

- ilością powietrza wentylacyjnego na nawiewniku
- maks dopuszczalna prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi ($h=2,0$ m ponad podłogą).
- zasięg strumienia (pionowy i poziomy)
- poziom natężenia dźwięku generowany na elementach nawiewnych
- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.8. Czerpnie i wyrzutnie

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Dobór czerpni i wyrzutni powietrza określony jest na podstawie:

- prędkości przepływu,
- odległości między czerpnią a: wyrzutnią, wywiewką kanalizacyjną, wentylatorem dachowym, wywietrzakiem wentylacji grawitacyjnej, kanałem spalinowym – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH, JAKIM POWINNY ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

5.2.9. Przepustnice

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dzwigni napędu w wybranym położeniu.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

5.2.10. Tłumiki hałasu

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości ich działania zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.2. Procedura prac**6.2.2.1. Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 6.3.2.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.2.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.2.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- c) Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła;
- d) Doprowadzenie czynnika do wymienników.

6.2.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

6.2.2.6. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

6.2.2.7. Kontrola działania klap pożarowych

- Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

6.2.2.8. Kontrola działania sieci przewodów

- Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- Dostępność do sieci przewodów.

6.2.2.9. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia

6.2.2.10. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrwykowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwwzmrożeniowego;
- Działania regulacji strumienia powietrza;
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.

6.3. Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami,

6.3.1. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 7.

6.3.2. Tablica 7 Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	± 10%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	± 15%
Temperatura powietrza nawiewanego	± 2°C
Wilgotność względna	± 15% wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,15 m/s w hali basenowej, 0,25 m/s w pozostałych
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	± 1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3 dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi niepewnościami.

6.3.3. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – p-kt 5.5.1.

6.3.4. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” p-kt 5.3.2.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostką obmiaru jest:

- - **kpl (komplet)** montaż każdego z wyodrębnionych kompletnych zespołów instalacji,
- - **m2** (metr kwadratowy instalacji / materiału),
- - **mb** (metr bieżący instalacji).

7.2. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

8. ODBIÓR ROBÓT**8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót na podstawie wymagań PrPN EN 12599

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

8.2.3. Badanie wymienników ciepła

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pognięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe na lub w wymienniku ciepła.

8.2.4. Badanie filtrów powietrza

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;

- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- e) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- f) Sprawdzenie czystości filtra.

8.2.6. Badanie czepni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

8.2.7. Badanie przepustnic

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

8.2.8. Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrwykowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrwykowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

8.2.9. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

8.2.10. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

8.2.11. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują);
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza;
- k) Klasa filtrów
- l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.2.12. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

8.2.13. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”. Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót

9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje

- Dostarczenie materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania
- Prace pomiarowe i przygotowawcze
- Oznakowanie robót
- Wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór
- Wykonanie prób, rozruchu i regulacji
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej i Instrukcji obsługi wszystkich elementów składowych instalacji
- Montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi

9.1.1. ponadto dla instalacji wentylacji

- montaż kształtek, uszczelnienie połączeń międzykanałowych, ich połączenia przewidziane w Dokumentacji projektowej
- montaż elementów przyłączeniowych (flex) oraz urządzeń końcowych (dysz, anemostatów i kratek)
- montaż zawiesi i uchwytów
- wykonanie izolacji termicznych kanałów
- wykonanie otworów w ścianach przebiecia i bruzdy (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem p-poż)
- dla klimatyzatorów : montaż klimatyzatorów, orurowanie, zabezpieczenie antykorozyjne, zaizolowanie, wykonanie płaszczy ochronnych, napełnienie czynnikiem chłodzącym przewidzianym w Dokumentacji, wykonanie automatyki i regulacji, próby i rozruchu
- dla wentylatorów: montaż wentylatorów, króćców elastycznych, tłumików, przepustnic, redukcji, oznakowania, wykonanie automatyki i regulacji, próby i rozruchu

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- 2 PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- 3 PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
- 4 PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- 5 PN-B-01706: 1999/Az 1 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
- 6 PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- 7 PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- 8 PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- 9 PN-B- 76002: 1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- 10 PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- 11 PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- 12 ENV 12097: 1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- 13 PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- 14 PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
- 15 PN-EN 779+AC:1998 – Przeciwpylowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia
- 16 PN-EN 1822-1 – Wysokoskuteczne filtry powietrza (HEPA i ULPA)
- 17 PN-B-01411:1999 – Wentylacja i klimatyzacja -Terminologia
- 18 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- 19 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- 20 Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.