

OBIEKT	WENTYLACJA MECHANICZNA SAL PORODOWYCH- PIĘTRO II
ADRES OBIEKTU:	UL. PSZENNA 2, 68-200 ŻARY
INWESTOR:	SZPITAL NA WYSPIE SP. Z O.O. UL. PSZENNA 2, 68-200 ŻARY

Faza / branża:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻA SANITARNA

Jednostka opracowująca:

AKME Barbara Fogel ul. Ludowa 9b/2a, 65-742 Zielona Góra tel.502 516 713 email:barbarafoegel@o2.pl

Zespół projektowy:

BRANŻA/ FUNKCJA	TYTUŁ ZAWODOWY IMIĘ I NAZWISKO		PODPIS
Opracował	<i>Barbara Fogel</i> mgr inż. Inżynierii Środowiska		

EGZEMPLARZ	IŁOŚĆ STRON W OPRACOWANIU	DATA OPRACOWANIA
		marzec 2015

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji mechanicznej w salach porodowych cięć SZPITAL NA WYSPIE SP. Z O.O. W ŻARACH

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja techniczna, obejmująca wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wentylacyjnej, podczas remontu sal porodowych SZPITAL NA WYSPIE SP. Z O.O. W ŻARACH. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

Instalacja wentylacji mechanicznej:

- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż przepustnic,
- montaż anemostatów wentylacyjnych,
- izolacja kanałów,
- montaż centrali wentylacyjnej,
- montaż agregatu,
- uruchomienie urządzeń,
- montaż instalacji chłodniczej, grzewczej
- regulacja układu wentylacyjnego, chłodniczego, grzewczego
- montaż sterowników,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- roboty montażowe przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej – należy rozumieć wszystkie prace związane z montażem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi;
- Wykonawca- osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane;
- procedura- dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto?” wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje;
- ustalenia projektowe- ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierają dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe instalacji wentylacyjnej, instalacji chłodniczej i grzewczej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwo od projektu może dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wentylacyjnej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów, w przypadku niemożliwości ich uzyskania, przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszystkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmian materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

2.0. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji wentylacyjnej, mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Przy odbiorze elementów i urządzeń od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić wymiary kanałów, kołnierzy, ich jakość,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o obudowę,

- sprawdzić kompletność urządzeń, tabliczki znamionowe,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń.

2.1. Kanały z blachy stalowej ocynkowanej

Ogólne wymagania stawiane kanałom wentylacyjnym określone są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 75/2002 poz. 690).

Kanały z blachy stalowej ocynkowanej nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołującego efekty akustyczne.

Z blachy stalowej ocynkowanej wykonane są zarówno kanały o przekroju prostokątnym, jak i kołowych.

Łączenie blach kanałów wentylacyjnych można wykonywać na zakładkę z taśmy nakładanej lub na zakładkę z taśmy S, czy na zakładkę podłużną, zakładkę 90°, zakładkę Pittsburgh.

Zalecane grubości blach dla kanałów prostokątnych w zależności od dłuższego boku kanału wynoszą:

Dłuższy wymiar [mm]	Min. grubość blachy [mm]	Min. odchyłka [mm]	Max. odchyłka [mm]
100	0,6	- 4	0
150	0,6	- 4	0
200	0,6	- 4	0
250	0,6	- 4	0
300	0,6	- 4	0
400	0,6	- 4	0
500	0,8	- 4	0
600	0,8	- 4	0
800	0,8	- 4	0
1000 ÷ 2000	1	- 4	0

Dla zwiększenia sztywności kanałów prostokątnych w celu wyeliminowania ich drgań należy kopertować ich boki lub stosować usztywnienia. Liczba usztywnień zależy od wymiarów kanałów i różnicy ciśnień.

Poszczególne odcinki kanałów i kształtek łączyć za pomocą kołnierzy i uszczeltek. Wymiary kołnierzy określone są w normach PN-B-03410:1999 i PN-EN 12220.

Wykonanie kanałów prostokątnych typ AI:

- klasa niskociśnieniowa N według PN-B-03434:1999 lub 1-4 według DIN24190/24191
- szczelność klasy A według PN-0B-03434 lub II według DIN24194
- obmiar zgodnie z PN-EN 1505:2001
- wymiary i tolerancje PN-EN 1505:2001
- materiał blacha ocynkowana Z275 gatunek DX51D według DIN 10327
- narożniki uszczelniane masą uszczelniającą

Połączenia przewodów wentylacyjnych wykonane są zgodnie z normą PN-B-76002 „Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych”.

Wykonanie kanałów okrągłych typ Spiro:

Należy zwrócić uwagę na szczelność połączeń i stosować odpowiednie kształtki wentylacyjne z uszczelkami.

Zastosowane kanały i kształtki wentylacyjne spełniać muszą wymogi norm:

- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
- PN-EN12237:2005 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.

Do mocowania kanałów należy stosować typowe zawieszenia np. HILTI wraz z konstrukcją wsporczą.

Podparcia pod kanały zgodnie z normą PN-EN 12236:2003

Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych – Wymagania wytrzymałościowe.

2.2. Anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne

Anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne powinny mieć szczególnie estetyczny wygląd i spełniać założenia projektowe. Przy doborze elementów nawiewnych i wywiewnych należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

2.3. Filtry

Poszczególne części filtrów należy wykonywać w sposób zapewniający szczelne, łatwe (bez zacięć i oporów) zakładanie działek filtracyjnych, oraz otwieranie i zamykanie drzwiczek i pokryw w obudowach. Połączenie filtrów z kanałami i innymi elementami urządzeń wentylacyjnych powinno być szczelne. Wszystkie części metalowe filtra należy zabezpieczyć przed korozją przez ocynkowanie lub malowanie. Przy montażu filtrów należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

2.4. Nagrzewnice i chłodnice

Nagrzewnice oraz chłodnice powinny odpowiadać następującym warunkom:

- płyciny rur żebrowych nagrzewnic powinny być równoległe do siebie,
- odstęp żeber powinien być jednakowy,
- płyciny powinny mieć zapewniony dobry kontakt cieplny z rurkami,
- nagrzewnice i chłodnice wykonane ze stali powinny być ocynkowane lub kadmowane.

Należy sprawdzić typ, wielkość, oraz parametry pracy elementów.

Przy montażu należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

2.5. Tłumiki

Przenikaniu dźwięków powietrznych zapobiega się przez wykładanie powierzchni wewnętrznych kanałów materiałami dźwiękochłonnymi.

2.6. Przepustnice

Przepustnice służą do regulacji ilości przepływającego powietrza. Mogą być przewidziane do zamykania przepływu powietrza, do zmiany ilości powietrza. Przepustnice dzielą się na jedno płaszczyznowe i wielopłaszczyznowe. Elementy regulujące przepływ powietrza w przepustnicach powinny być wykonane z blachy o odpowiedniej grubości dla zapewnienia sztywności. Powierzchnie przepustnic powinny być pokryte powłoką antykorozyjną, a mechanizmy zakonserwowane smarem. Przed zamontowaniem przepustnicy należy sprawdzić działanie mechanizmów i przyleganie powierzchni łopat. Należy sprawdzić, czy łopaty przesuwają się lekko bez oporów i nie ocierają o obudowę. Przy montażu przepustnic należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

2.7. Centrale klimatyzacyjne

Centrale klimatyzacyjne o przekroju większym niż 1000 x 1000 mm lub długości większej niż 3500 mm, należy dostarczać na plac budowy w poszczególnych sekcjach. Centrale o wymiarach mniejszych należy dostarczać w stanie złożonym. Uszczelnienie poszczególnych sekcji należy wykonać uszczelkami gumowymi grubości 3 do 5 mm.

Dane techniczne doboru centrali							
Dla:				Oferta nr:	157B/AP/15		
Obiekt:	Szpital na Wyspie Żary			Oznaczenie:	NW		
Opracował:	AP			Data:	2015-03-31		
	Typ centrali	Wielkość	Izolacja	Obsługa	Wydatek [m3/h]	Spręż dysp. [Pa]	Opory wew. [Pa]
Nawiew:	BD	1	50	Prawe	2000	250	622
Wyciąg:	BD	1	50	Lewa	2000	250	330
Nawiew	DR-4	Sekcja przepustnicy					
Wydatek powietrza			2000	m3/h	Temp. powietrza na wlocie		-18 °C
Wilgotność powietrza			100	%	Prędkość przepływu powietrza		2,1 m/s
Wilgotność powietrza			100	%	Temp. powietrza na wylocie		-18 °C
Opory przepływu powietrza			30	Pa			
Nawiew	FB-5	Filtr kieszeniowy F 5					
Klasa					Prędkość przepływu powietrza		1,9 m/s
Opory przepływu powietrza			116	Pa	Zestaw filtrów		FK-592x490x500-F5/1 szt.
Nawiew	RPD	Wymiennik krzyżowy					
Wydatek powietrza			2000	m3/h	Temp. powietrza na wlocie		-18 °C
Wilgotność powietrza na wlocie			100	%	Odkraplacz		NIE
Opory przepływu powietrza			161	Pa	Temp. powietrza na wylocie		8,9 °C
Wilgotność powietrza na wylocie			10	%	Moc użyteczna (tem. mokry)		17,9 kW
Moc (tem. suchy)			14,2	kW	Sprawność		70,9 %
Pr. przep. pow. w oknie wym.			1,7	m/s			
Nawiew	WOP	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego					
Wydatek powietrza			2000	m3/h	Spręż dyspozycyjny		250 Pa
Falownik			1-do regulacji sieci		Opory przepływu powietrza		20 Pa
Sprawność wentylatora			88,8	%	Pobór mocy		0,7 kW
Prędkość obrotowa wentylatora			2602	obr/min	Moc znamionowa silnika		1,1 kW
Natężenie/napięcie prądu			2,37 / 400	A / V	Częstotliwość napięcia zasilania		45,3 Hz
SFP dla filtrów czystych			1,04	kW/m3/s			
Nawiew	WPC	Wymiennik układu chłodniczego					
PAROWNIK							
Temp. powietrza na wlocie			32	°C	Wilgotność powietrza		45 %
Rodzaj czynnika				R410A	Temperatura parowania czynnika		5 °C
Moc			12,3	kW	Temp. powietrza na wylocie		18 °C
Wilgotność powietrza			91	%	Opory przepływu powietrza		97 Pa
Prędkość przepływu powietrza			2,7	m/s	Spadek ciśnienia czynnika		10,12 kPa
Kolektory			1"16/1"22				
SKRAPLACZ					Temp. powietrza na wlocie		6,9 °C
Wilgotność powietrza			10	%	Rodzaj czynnika		
Temperatura skraplania czynnika			48	°C	Moc		16,9 kW
Temp. powietrza na wylocie			32	°C	Wilgotność powietrza		2 %
Opory przepływu powietrza			64	Pa	Prędkość przepływu powietrza		2,6 m/s
Spadek ciśnienia czynnika			8,05	kPa	Kolektory		1"16/1"22

Nawiew	ODK	Odkraplacz			
Prędkość przepływu powietrza		2,7	m/s	Opory przepływu powietrza	19 Pa
Nawiew	HE	Nagrzewnica elektryczna			
Wydatek powietrza		2000	m ³ /h	Temp. powietrza na wlocie	6,9 °C
Wilgotność powietrza		10	%	Wymagana temp. wyjściowa	32 °C
Sposób regulacji		0-płynna		Opory przepływu powietrza	0 Pa
Prędkość przepływu powietrza		2,1	m/s	Wilgotność powietrza	2 %
Moc teoretyczna		17	kW	Moc zainstalowana	18 kW
Typ wymiennika		T9+T9			
Nawiew	FB-9	Filtr kieszeniowy F 9			
Klasa		F 9 Prędkość przepływu powietrza			1,9 m/s
Opory przepływu powietrza		199	Pa	Zestaw filtrów	FK-565x475x590-F9/1 szt.
Wyciąg	FB-5	Filtr kieszeniowy F 5			
Klasa		F 5 Prędkość przepływu powietrza			1,9 m/s
Opory przepływu powietrza		116	Pa	Zestaw filtrów	FK-592x490x500-F5/1 szt.
Wyciąg	WOP	Sekcja wentylatora osiowo-promieniowego			
Wydatek powietrza		2000	m ³ /h	Spręż dyspozycyjny	250 Pa
Falownik		1-do regulacji śled		Opory przepływu powietrza	31 Pa
Sprawność wentylatora		72,8	%	Pobór mocy	0,5 kW
Prędkość obrotowa wentylatora		2832	obr/min	Moc znamionowa silnika	0,75 kW
Natężenie/napięcie prądu		1,68 / 400	A, V	Częstotliwość napięcia zasilania	45,8 Hz
SFP dla filtrów czystych		0,83 kW/m ³ /s			
Wyciąg	RPD	Wymiennik krzyżowy			
Wydatek powietrza		2000	m ³ /h	Temp. powietrza na wlocie	20 °C
Wilgotność powietrza na wlocie		40	%	Opory przepływu powietrza	184 Pa
Temp. powietrza na wylocie		-1,2	°C	Wilgotność powietrza na wylocie	100 %
Ilość skroplin		5,58	kg/h	Temperatura kondensacji	6 °C
Sprawność		55,8	%	Pr. przep. pow. w oknie wym.	1,9 m/s
Wyciąg	DR-4	Sekcja przepustnicy			
Wydatek powietrza		2000	m ³ /h	Temp. powietrza na wlocie	-1,2 °C
Wilgotność powietrza		100	%	Prędkość przepływu powietrza	2,1 m/s
Wilgotność powietrza		100	%	Temp. powietrza na wylocie	-1,2 °C
Opory przepływu powietrza		30	Pa		

Rozkład poziomu mocy akustycznej

	dB(A)								dB(A)
Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
ssanie nawiewu	46,2	53,2	65,3	68,8	69,8	69,4	67,3	59,4	75,5
tłoczenie nawiewu	45,5	53,5	64,9	67,1	68,4	55,9	43,3	27,8	72
otoczenie nawiewu * (1 m)	19,2	20,2	27,3	26,8	24,8	24,4	23,3	0	33
ssanie wyciągu	35,5	45,5	56	59,9	61,9	58,7	55,8	48,5	66,2
tłoczenie wyciągu	39,7	49,9	64,2	69	74,5	72,4	68,3	60,3	78,1
otoczenie wyciągu * (1 m)	10,5	14,5	21	21,9	20,9	19,7	17,8	0	27,8

* Poziom ciśnienia akustycznego

Wymiary

Blok	szer[mm]	wys[mm]	dl[mm]	rama[mm]	masa[kg]
1	690	1280	2200	80	334,4
2	690	1280	2000	80	279,86
3	690	640	1050	80	73,96

WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRALI WENTYLACYJNEJ

Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z układem sterowania.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Parametry techniczne centrali i wyposażenie w załączeniu.

Wymogi dotyczące filtrów

Kasa filtra nawiewu
Klasa filtra wywiewu

EU4 i EU9
EU4

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

2.8. Agregat chłodniczy

dane przykładowego agregatu U-250PE1E8

Kompatybilne jednostki zewnętrzne		7,1 kW	10,0 kW	12,5 kW	14,0 kW	7,1 kW	10,0 kW	12,5 kW	14,0 kW	20,0 kW	25,0 kW	
Jednostka zewnętrzna jednofazowa		U-71PEY1ES	U-100PEY1ES	U-125PEY1ES	—	U-71PE1ESA	U-100PE1ESA	U-125PE1ESA	U-140PE1ESA	—	—	
Jednostka zewnętrzna trójfazowa		—	U-100PEY1E8	U-125PEY1E8	U-140PEY1E8	U-71PE1E8A	U-100PE1E8A	U-125PE1E8A	U-140PE1E8A	U-200PE1E8	U-250PE1E8	
Wydatność chłodnicza	Nominalna (Min-Max)	kW	7,1 (2,0 - 7,7)	10,0 (2,7 - 11,5)	12,5 (3,8 - 13,5)	14,0 (3,3 - 15,5)	7,1 (2,5 - 8,0)	10,0 (3,3 - 12,5)	12,5 (3,3 - 14,0)	14,0 (3,3 - 15,5)	20,0 (6,0 - 22,4)	25,0 (6,0 - 28,0)
Wydatność grzewcza	Nominalna (Min-Max)	kW	7,1 (1,8 - 8,1)	10,0 (2,1 - 13,8)	12,5 (3,4 - 15,0)	14,0 (4,1 - 16,0)	8,0 (2,0 - 9,0)	11,2 (4,1 - 14,0)	14,0 (4,1 - 16,0)	16,0 (4,1 - 18,0)	21,8 (6,0 - 22,4)	28,0 (6,0 - 31,5)
Napięcie zasilania	Jednofazowe	V	220 / 230 / 240	220 / 230 / 240	220 / 230 / 240	—	220 / 240	220 / 240	220 / 240	220 / 240	—	—
	Trójfazowe	V	—	380 / 400 / 415	380 / 400 / 415	380 / 415	380 / 415	380 / 415	380 / 415	380 / 415	380 / 415	380 / 415
Kabel przyłączeniowy		mm ²	2,50	4,00	6,00	2,50	2 x 1,5 or 2,5	2 x 1,5 or 2,5	2 x 1,5 or 2,5	2 x 1,5 or 2,5	—	—
Objętościowy przepływ powietrza	Chłodzenie / Ogrzewanie	m ³ /h	2.340	4.560 / 4.020	4.800 / 4.380	8.100 / 7.200	3.600 / 3.600	6.600 / 5.700	7.800 / 6.600	8.100 / 7.200	7740	7080
Poziom ciśnienia akustycznego	Chłodzenie / Ogrzewanie (Hi)	dB(A)	50 / 52	54 / 54	56 / 56	54 / 53	48 / 50	52 / 52	53 / 53	54 / 55	57 / 57	57 / 58
Poziom mocy akustycznej	Chłodzenie / Ogrzewanie (Hi)	dB	70 / 70	70 / 70	73 / 73	71 / 70	65 / 67	69 / 69	70 / 70	71 / 71	72	73
Wymiary	wys. x szer. x głęb.	mm	569x790x285	996x940x340	996x940x340	1.416x940x340	996x940x340	1.416x940x340	1.416x940x340	1.416x940x340	1526x940x340	1526x940x340
Ciepłota netto		kg	42	73	85	98	69	98	98	98	118	128
Przyłącza rurowe	Rura czynnika ciekłego	Inch (mm)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	3/8 (9,52)	9,52 (3/8)	12,7 (1/2)
	Rura czynnika gazowego	Inch (mm)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	5/8 (15,88)	25,4 (1)	25,4 (1)
Ładunek czynnika chłodniczego	R410A	kg	1,7	2,60	3,20	3,4	2,35	3,4	3,4	3,4	5,3	6,5
Różnica wysokości zainstalowania między jednostką wewn. a zewn.	Max	m	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Długość przewodów rurowych	Min / Max	m	5 / 50	5 / 50	5 / 50	5 / 50	5 / 50	5 / 75	5 / 75	5 / 75	5 / 100	5 / 100
Zakres temperatur pracy	Chłodzenie Min / Max	°C	-10 / +43	-10 / +43	-10 / +43	-10 / +43	-15 / +46	-15 / +46	-15 / +46	-15 / +46	-15 / +43	-15 / +43
	Ogrzewanie Min / Max	°C	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-20 / +24	-20 / +24	-20 / +24	-20 / +24	-20 / +15	-20 / +15

Agregat freonowy, na czynnik R410A, inwerterowy, do pracy całorocznej, przeznaczony do grzania i chłodzenia (pompa ciepła)

Agregat pracując w funkcji grzania zapewni centrali, przy temp. -20°C na zewnątrz, moc grzewczą 16,2 kW.

Agregat musi zapewnić płynną regulację mocy chłodniczej i grzewczej, przy zmianie wydatku powietrza centrali wentylacyjnej.

2.9. Automatyka i sterowniki

Tablice i szafy sterownicze dostarczane na budowę powinny być wyposażone we wszystkie przewidziane projektem regulatory i aparaturę kontrolno pomiarową. Otwory i króćce elementów automatyki należy zabezpieczać przed zniszczeniem odpowiednimi zaślepkami.

Wszystkie elementy regulacji pneumatycznej powinny być zakończone rurką (zaślepioną korkiem lub kapturkiem) przewidzianą do połączenia z przewodem impulsowym.

sprawdzenie wszystkich żarówek. Wszystkie elementy sterowania i sygnalizacji tablic i szaf sterowniczych należy wyposażyć w tabliczki określające ich funkcje.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi wiatami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- kratki wentylacyjnych, anemostatów, nawiewników, które wymagają opakowań kartonowych,
- aparatury kontrolno pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowego wymagają: wentylatory osiowe i promieniowe, filtry, nagrzewnice, kierownice powietrza, zespoły grzewczo-wentylacyjne, szafy sterownicze.

W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia: zespoły grzewczo-wentylacyjne, silniki wentylatorów, filtry.

2.10. Instalacja chłodnicza

Rurociągi miedziane łączone lutem twardym.

2.11. Izolacja

Powinien to być materiał izolacyjny znakomicie chroniący przed kondensacją pary wodnej instalacje chłodnicze, wentylacyjne, klimatyzacyjne oraz stratami ciepła instalacje grzewcze i sanitarne. Można go stosować w przedziale temperatur pracy od -80°C do +95°C. Ze względu na swoją zamkniętokomórkową strukturę materiał powinien posiadać znakomite właściwości izolacyjne ($\lambda = 0,034$ przy 0°C) jak również wysoką odporność na dyfuzję pary wodnej ($\mu > 7.000$) – optymalne zabezpieczenie przed kondensacją. Nie traci tych własności przy uszkodzeniu powierzchni zewnętrznej, to techniczny materiał izolacyjny, który

znakomicie powinien spełniać wymagania bezpieczeństwa pożarowego (M1[NF P-92507], B1 [DIN 4102], Klasa 0 [BS 476 Part 6], nie rozprzestrzenia ognia [PN-B-02873]).

2.12. Armatura

Przy chłodziarach i agregatach zawory rozprężne, elektromagnetyczne i odcinające, manometry, filtry.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi wiatami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- aparatury kontrolno pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

3.0. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych, oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku materiałów.

Sprzęt do wykonania instalacji wentylacyjnych:

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- samochody dostawcze,
- samochody skrzyniowe,
- spawarka,
- elektronarzędzia (wiertarki, szlifierki, itp.),
- drobny sprzęt podręczny.

4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Kanały, kształtki z blachy stalowej ocynkowanej

Kanały wentylacyjne dostarczane na budowę nie wymagają opakowania. Kanały muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej wielkości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Kanały wentylacyjne nie muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Do składowania wymagają jedynie równego i czystego podłoża.

4.2. Armatura specjalna: kratki wentylacyjne, zawory, drobne kształtki, itp., izolacja

Elementy dostarczane na budowę wymagają opakowań kartonowych. Transportujemy je w opakowaniach kartonowych na samochodach zadaszonych. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania elementów należy unikać ich zanieczyszczenia. Muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Składujemy je na paletach lub regałach w fabrycznych opakowaniach.

4.3. Filtry, nagrzewnice, tłumiki, przepustnice, wentylatory, centrale wentylacyjne

Elementy dostarczamy na budowę w opakowaniach szkieletowych. Transportujemy je w opakowaniach szkieletowych samochodami zadaszonymi na paletach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania filtrów należy unikać ich zanieczyszczenia lub uszkodzenia. Muszą być składowane w zadaszonych magazynach. Składujemy je na paletach na równej powierzchni zachowując odpowiedni odstęp pomiędzy paletami w celu komunikacji.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wysokość stosu do 1,5 m. Wyższe układanie może powodować nacisk i deformację materiału.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone (palety jak i pojedyncze przedmioty) w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu np. rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Przy długościach większych niż dł. pojazdu elementy nie mogą wystawać więcej niż 1 m. Transport samochodami dostawczymi armatury, kształtek, i itp. drobnych elementów odbywa w kartonach lub skrzyniach.

Rozładunek urządzeń i materiałów do 100 kg ręcznie, do 250 kg sprzętem mechanicznym ręcznym, powyżej 250 kg sprzętem typu dźwig samochodowy.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzeń.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do wykonywania wszystkich robót w zakresie instalacji wentylacyjnych Wykonawca dokona wytyczenia ich i trwale oznaczy.

Pomieszczenia w których ma być wykonany montaż instalacji wentylacyjnej powinny być otynkowane i pomalowane. Otwory przeznaczone do osadzenia w nich elementów wentylacyjnych powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary elementów. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych i działowych powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia.

Jeżeli po zamontowaniu elementów wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlano montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenia elementów wentylacyjnych, należy elementy odpowiednio zabezpieczyć.

5.1. Montaż elementów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Kanały wentylacyjne instalacji nawiewnej i wywiewnej są łączone za pomocą kołnierzy uszczelnianych gumową uszczelką grubości 5 mm i twardości 26 do 35 ShA. Należy używać gumy miękkiej lub mikroporowatej. Kołnierze są skręcane śrubami zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby.

Kołnierze powinny być wykonane z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Kołnierze powinny być przymocowane do płaszczyzny przewodów nitami jednostronnymi w sposób nie niszczący powierzchni. Zmontowane kanały należy mocować do ścian i stropów za pomocą podpór i podwieszeń. Rozstaw podpór powinien być taki aby ugięcie kanału nie było większe niż 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez ściany i stropy powinny być przełożone podkładkami amortyzacyjnymi wykonanymi z pianki poliuretanowej, lub miękkiej płyty pilśniowej.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

Kanały wentylacyjne należy montować równoległe, bądź prostopadłe do ścian i osiowo z elementami wcześniej sprefabrykowanych. Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80 % powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5 % w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10°C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami ciepła lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej niż 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności na temperaturę.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wykonana wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń różnych stref pożarowych kanałami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych, jest niedopuszczalne.

Odległość nieizolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudnozapalnymi lub elementami z drewna grubości co najmniej 1 cm, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia – 10 % podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40 % powierzchni podłogi.

Kolejność wykonania robót:

- wytrasować oś kanałów wentylacyjnych i zamontować podpory,
- wykonać przebiecia przez przegrody
- zamontować poszczególne elementy kanałów wentylacyjnych i wypoziomować,
- sprawdzić szczelność zamontowanych kanałów,
- zamurować przebiecia.

Po wykonaniu instalacji wentylacyjnej podlega ona sprawdzeniu:

- prawidłowość zamontowania elementów i zgodność z projektem,
- sprawdzeniu wykonania połączeń,
- sprawdzeniu szczelności i drożności.

5.2. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. 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 zagrożenia dla zdrowia lub uszkodzenia urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach:

średnica przewodu w mm: $200 < d_n < 315$: 300x100 mm

$315 < d_n < 500$: 400x200 mm

> 500 : 500x400 mm

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonać otwory rewizyjne o następujących minimalnych wymiarach:

wymiar boku przewodu mm: < 200 : 300x100 mm

$200 < s < 500$: 400x200 mm

> 500 : 500x400 mm

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia.

5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Przed zamontowaniem wentylatora należy sprawdzić jakość konstrukcji na której będzie montowany wentylator, jej wymiary, rozmieszczenie śrub mocujących.

Wentylatory promieniowe i osiowe powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Wentylatory promieniowe powinny być tak usytuowane, aby wał wirnika miał położenie poziome. W przypadku montażu wentylatorów osiowych o osi pionowej wał wirnika powinien być ściśle pionowy, a łożyska przewidziane do pracy pionowej.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudowa wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie.

Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 do 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

5.4. Nagrzewnice i chłodnice

Przed montażem nagrzewnicy i chłodnicy należy sprawdzić typ, wielkość, oraz parametry pracy.

Należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego użycia transportu lub składowania. Płyciny lub żebra elementów zdeformowane w czasie transportu powinny być przed ich montażem wyprostowane i oczyszczone. Jeżeli trwałe uszkodzenia ożebrowania obejmują ponad 10 % powierzchni nagrzewnicy lub chłodnicy, nie nadaje się ona do montażu. Nagrzewnice ramowe należy montować za filtrami powietrza.

Usytuowanie nagrzewnicy i chłodnicy powinno umożliwiać jej okresowe czyszczenie oraz demontaż i wymianę. Połączenia kołnierzowe obudowy elementów z kanałami wentylacyjnymi lub ze ścianami komór powinny być szczelne. Zależnie od temperatury czynnika należy stosować uszczelki z odpowiedniej gumy.

Nagrzewnicę i chłodnicę ustawia się na podstawie ze stali kształtowej lub na wspornikach. Montuje się je w pozycji pionowej co sprzyja dobremu odpowietrzeniu elementów.

Nagrzewnice i chłodnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego (w przypadku nagrzewnicy) i czynnika chłodniczego (chłodnica), odpowietrzenie wymiennika ciepła i chłodu oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany. Sposób połączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejący do nagrzewnic i czynnik chłodniczy do chłodnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic i chłodnic powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności wody z instalacji. Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwmroźniowego

5.5. Urządzenia do odzyskiwania ciepła i chłodu

Urządzenia do odzyskiwania energii powinny być łatwo dostępne w celu czyszczenia wymienników, w przypadku występowania wykrapłania pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji lub do odpowiedniego zbiornika.

5.6. Filtry

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące ich 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.

W skład zastosowanej centrali wentylacji nawiewnej wchodzi filtr powietrza EU 4 i EU9.

W skład zastosowanych nawiewników wchodzi filtr absolutny EU13

Filtry powinny być tak zamontowane aby zapewnić:

- dogodną obsługę, konserwację, oraz wymianę części filtra,
- demontaż całości i poszczególnych sekcji filtra,
- oczyszczenie oraz wymianę zużytych rękawów filtracyjnych,
- oczyszczanie i kontrolę pracy urządzeń napędów filtrów,
- naciąg rękawów zgodny z instrukcją obsługi danego urządzenia,
- zabezpieczenie przed zapyleniem łożysk silnika elektrycznego, reduktora obrotów, ślimaka,
- uszczelnienie połączeń poszczególnych sekcji przy użyciu uszczelek gumowych,

5.7. Anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne

Elementy nawiewne i wywiewne powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza kratki i zawory należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne.

Anemostatów nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza. Anemostaty powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Sposób zamocowania anemostatów powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Anemostaty z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Przy doborze elementów nawiewnych i wywiewnych należy przestrzegać zaleceń podanych w projekcie.

5.8. Przepustnice

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinien 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.

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.

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzy średnice równoważne- przepustnica jednopłaszczyznowa,
- dwóch średnic równoważnych- przepustnica wielopłaszczyznowa o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnica wielopłaszczyznowa o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Kontrolę jakości robót prowadzi wykonawca robót i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego, a

przy zmianach materiałów, technologii i lokalizacji nadzorowi autorskiemu- odpowiedniemu za realizację projektu budowlanego.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe, organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

Część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system prowadzonej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym.

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji kosztorysowej i ST.

Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wykonawca dostawał będzie pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu, metod badawczych lub urządzeń laboratoryjnych. Jeśli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogą wpłynąć na ujemnie wyniki badań, zostają wstrzymane użyte materiały do robót.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Przy sporządzaniu obmiaru przewodów wentylacyjnych odrębnie oblicza się zewnętrzne powierzchnie kształtek i prostek w celu ustalenia procentowego udziału kształtek w ogólnej powierzchni przewodów danego układu.

Za długość przewodów przyjmuje się odległości między punktami przecięć osi przewodów głównych z osiami przewodów odgałęźnych. Powierzchnię prostek oblicza się jako iloczyn obwodów przekroju poprzecznego i ich długości.

Przy prostkach zbieżnych przyjmuje się do obliczeń obwód średniego przekroju.

Pozostałe urządzenia obmiarowe są w podanych w katalogach (KNR, KNNR, KNP) nad tablicami nakładów.

Wielkości obmiarowe przewodów określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora.

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonywania robót z dokumentacją projektową i ST.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji wentylacyjnej należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Odbiory częściowe należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- wyznaczenie tras kanałów,
- montaż kanałów,
- badanie odcinków kanałów dla których przewidziano próbę szczelności przed obudowaniem,
- przejścia kanałów przez przegrody (umiejscowienie i wymiary otworów, podkładki izolacyjne),
- montaż poszczególnych elementów i urządzeń,
- sprawdzenie fundamentów pod wentylatory, komory, centrale, filtry,
- sprawdzenie montażu tablic sterowniczych,
- sprawdzenie nagrzewnic,
- sprawdzenie przepustnic, kratek wentylacyjnych,
- sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń przed uruchomieniem,
- sprawdzenie szczelności kanałów,
- sprawdzenie drożności kanałów i przepływów,
- sprawdzenie skuteczności działania wentylacji,
- sprawdzenie parametrów osiągniętych przez system wentylacyjny,

Z odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

W trakcie odbioru instalacji wentylacyjnej podlegają sprawdzeniu:

- 1 kanały murowane oraz ich połączenia z pozostałymi kanałami,
- 2 odcinki kanałów przewidziane do obudowania,
- 3 kanały w liczbie określonej procentowo, wybrane losowo z całej instalacji – dla kanałów klasy B nie mniej niż 20 % instalacji.

Metoda badania polega na utrzymaniu w badanym odcinku instalacji obliczeniowego ciśnienia statycznego i pomiarze strumienia uzupełnianego powietrza.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać odbioru technicznego instalacji wentylacyjnej.

Po sprawdzeniu poprawności montażu poszczególnych urządzeń i dokonaniu odbioru technicznego można przystąpić do ruchu próbnego. Ruch próbny powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

Ruch próbny należy przeprowadzić w obecności Inwestora, Użytkownika, Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy.

W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów, sprężarek,
- szczelność przewodów wentylacyjnych,
- prawidłowość pracy nagrzewnic,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji,
- szczelność instalacji chłodniczej i grzewczej przeprowadzoną przez wykonanie próby szczelności.
- W czasie ruchu próbnego należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:
 - pomiary wstępne przed regulacją,
 - regulację sieci i elementów zakańczających,
 - sprawdzenie wydajności i całkowitego sprężu wentylatora,
 - sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
 - regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
 - regulację układów automatycznego sterowania,
 - sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
 - sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
 - sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach,
 - sprawdzenie temperatur w pomieszczeniach,.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez Inspektora Nadzoru, Kierownika Budowy, Inwestora, Użytkownika.

Pozytywne wyniki ruchu próbnego instalacji wentylacyjnej umożliwiają przystąpienie do prac przy odbiorze końcowym.

Wyregulowana instalacja wentylacyjna powinna zapewnić nawiew i wywiew powietrza przez elementy wentylacyjne z tolerancją $\pm 5\%$.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami powstałymi w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Pomiary wydajności wentylacji,
- Instrukcja eksploatacji opracowana przez Wykonawcę.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji oraz czynności regulacyjnych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,

- prawidłowość zamontowanych urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI

Podstawą rozliczenia finansowego będzie umowa Wykonawcy z Zamawiającym.

Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu lub cena całkowita za pełny zakres robót ustalony na podstawie kosztorysu i dokumentacji budowlanej w ofercie Wykonawcy. Szczegółowy zapis rozliczenia na podstawie ustaleń w umowie.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy,
- Wartość prac y sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena ryczałtowa winna obejmować pełen zakres robót na poszczególne zadania na podstawie dokumentacji i załączonego przedmiaru robót i specyfikacji. Podstawę płatności stanowić będą postanowienia zawarte w umowie.

Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustalona na jednostkę odniesienia dla poszczególnych rodzajów robót winna obejmować wszystkie czynności związane z wykonaniem danej jednostki.

10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz. U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. W sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202 poz. 2072)
- PN-EN 1505 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym. Wymiary
- PN-B-03410:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego.