

OBIEKT	Wymiana instalacja wentylacji mechanicznej sali widowiskowej i restauracyjnej w Młodzieżowym Centrum Kultury „MAYDAY”
ADRES OBIEKTU:	ul. Perseusza 11, 67-200 Głogów
INWESTOR:	ZAKŁAD GOSPODARKI MIESZKANIOWEJ ul. Poczdamska 1; 67-200 Głogów

Faza / branża:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻA SANITARNA

Jednostka opracowująca:

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

Zespół projektowy:

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

EGZEMPLARZ	IŁOŚĆ STRON W OPRACOWANIU	DATA OPRACOWANIA
		listopad 2012

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 wymiany instalacji wentylacji mechanicznej w sali widowiskowej i restauracyjnej w Młodzieżowym Centrum Kultury „MAYDAY” przy ul. Perseusza 11 w Głogowie.

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 wymiany instalacji wentylacyjnej, podczas remontu sali widowiskowej i restauracyjnej w Młodzieżowym Centrum Kultury „MAYDAY” przy ul. Perseusza 11 w Głogowie. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Instalacja wentylacji mechanicznej:
 - montaż kanałów wentylacyjnych,
 - montaż przepustnic,
 - montaż anemostatów i kratki wentylacyjnych,
 - izolacja kanałów,
 - montaż central wentylacyjnych,
 - uruchomienie urządzeń,
 - regulacja układu wentylacyjnego,
 - montaż rurociągów instalacji c.o.- zasilania nagrzewnic,
 - montaż rurociągów z czynnikiem chłodniczym- freonem,
 - malowanie rur,
 - montaż kształtek, zaworów, filtrów, manometrów, pomp
 - montaż sterowników,
 - montaż agregatu chłodniczego,
 - izolacja rurociągów,
 - próba szczelności instalacji.

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, instalacji chłodniczej i grzewczej – 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, instalacji chłodniczej i grzewczej, 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, instalacji chłodniczej i grzewczej 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 i spawów.

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 Pittsburg.

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 uszczelek. 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”.

Zastosowane kanały i kształtki wentylacyjne typ Spiro, łączone na nypie i mufy 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.

2.2. Kratki, anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne

Kratki i anemostaty wentylacyjne nawiewne i wywiewne powinny mieć szczególnie estetyczny wygląd. 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 wodne, oraz chłodnice powinny odpowiadać następującym warunkom:

- płyciny rur żeberowych nagrzewnic i chłodnic 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.

Przy zakupie nagrzewnic i chłodnic należy sprawdzić typ, wielkość nagrzewnicy, oraz parametry pracy.

Przy montażu nagrzewnic i chłodnic 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 przykładowo dobranych central wentylacyjnych:
 Układ NW1

Nawiew: MCKD5P50-100/2,5//A1E2/H1/E9/B3/C6/E4//V4/V3			
Wydatek	10000 m3/h	Spręż dysp.	250 Pa
			Masa 1467 kg

Przepustnice i króćce wlotowe	54 Pa
Przepustnica	czerpnia/wyrzutnia

Filtr			91 Pa
Spadek ciśnienia powietrza			Zestaw filtrów (typ x szt)
obliczeniowy	91	Pa	FS-100/W-670x890 EU4 x 2
filtr czysty	65	Pa	
filtr brudny	200	Pa	
Prędkość w oknie filtra	2,3	m/s	

Tłumik szumu										24 Pa
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tłumienie	dB	5	7	12	18	25	23	23	16	

Wymiennik obrotowy				106 Pa	
Nawiew: ZIMA			Wywiew: ZIMA		
Pow. wlot	-18/100	°C/%	Pow. wlot	20/30	°C/%
Pow. wylot	9,1/34,8	°C/%	Pow. wylot	-6/95	°C/%
Opory przepływu	77	Pa	Opory przepływu	99	Pa
Opory obliczeniowe	106	Pa	Opory obliczeniowe	99	Pa
Prędkość w oknie wym.	2,7	m/s	Prędkość w oknie wym.	2,7	m/s
Sprawność	71,3	%	Sprawność	68,3	%
Moc jawna	91	kW	Wymiennik	RRS-PT-D19-2160/1800-1630	
Moc utajona	14,2	kW			
Nawiew: LATO			Wywiew: LATO		
Pow. wlot	32/50	°C/%	Pow. wlot	26/60	°C/%
Pow. wylot	27,7/64,2	°C/%	Pow. wylot	30,3/46,6	°C/%
Opory przepływu	106	Pa	Opory przepływu	102	Pa
Opory obliczeniowe	106	Pa	Opory obliczeniowe	99	Pa
Prędkość w oknie wym.	2,7	m/s	Prędkość w oknie wym.	2,7	m/s
Sprawność	72,4	%	Sprawność	72,5	%
Moc jawna	-14,7	kW			
Moc utajona	0	kW			

KR			
ZIMA		LATO	
Powietrze świeże wlot	20 / 30 °C/%	Powietrze świeże wlot	26 / 60 °C/%
Powietrze usuwane	20 / 30 °C/%	Powietrze usuwane	26 / 60 °C/%
Powietrze świeże wylot	20 / 30 °C/%	Powietrze świeże wylot	26 / 60 °C/%
Udział pow.świeżego	100 %	Udział pow.świeżego	100 %

Nagrzewnica wodna				51 Pa
Wymiennik	GBH14-2-110P3zcR11/4"		Króćce	R1 1/4"
Wydatek:	10000	m3/h	Rodzaj czynnika	Woda
Powietrze wlot	5 / 30	°C/%	Temperatura czynnika	70 / 50 °C/°C
Powietrze wylot	24 / 9	°C/%	Przepływ czynnika	2,66 m3/h
Moc	61,9	kW	Spadek ciśnienia	22,66 kPa
Opory przepływu	51	Pa	Pojemność wymiennika	7,1 dm3
Wsp. obciążenia	0,75			
Prędkość w oknie wym.	3,01	m/s		

Chłodnica freonowa				241 Pa
Wymiennik	6BH14-8-105P14gc35/54		Króćce	35/54 Cu
Wydatek:	10000	m3/h	Rodzaj czynnika	R410A
Powietrze wlot	32 / 50	°C/%	Temperatura parowania	6 °C
Powietrze wylot	16 / 86	°C/%	Temperatura skraplania	55 °C
Moc	97,5	kW	Ilość skroplin	61,49 kg/h
Opory przepływu	241	Pa	Pojemność wymiennika	23 dm3
Wsp. obciążenia	0,903			
Prędkość w oknie wym.	3,15	m/s		

Wentylator									
WENTYLATOR	ER56C				SILNIK	BG 112 M Ziehl-Abegg			
Wydatek	10000 m3/h	Ciś. dynam.	50 Pa		Moc	4 kW	Napięcie	3x400/50 V/Hz	
Spręż dysp.	250 Pa	Ciś. stat.	841 Pa		Obroty	1450 1/min	Nat. prądu	8,13 A	
Obroty	15661/min	Ciś. całk.	891 Pa		Częstotliwość	54 Hz	Obroty maks.	1705 1/min	
Moc na wale	3,17 kW	Sprawność	78 %		SFP	1,369 kW/m3/s	Częstotl. maks	59 Hz	
Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Wlot dB	74,9	82,8	83,7	83,1	83,1	75,1	71,4	69	89,5
Wylot dB	66,4	77,3	77,8	73,8	73,7	69,2	65,8	65,5	82,5

Tłumik szumu										24 Pa
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tłumienie	dB	5	7	12	18	25	23	23	16	

Przepustnice i króćce wylotowe									
Króciec									

Wywiew:	MCKD5L50-100/2,5//E2/C6/E9/H1/E2E7//V3/V4								
Wydatek	10000 m3/h	Spręż dysp.	250 Pa					Masa	579 kg

Przepustnice i króćce wlotowe									
Króciec									

Tłumik szumu										24 Pa
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tłumienie	dB	5	7	12	18	25	23	23	16	

Wentylator													
WENTYLATOR		ER56C								SILNIK		BG 100 L Ziehl-Abegg	
Wydatek	10000 m3/h	Ciś. dynam.		50 Pa		Moc		2,2 kW		Napięcie		3x400/50 V/Hz	
Spręż dysp.	250 Pa	Ciś. stat.		451 Pa		Obroty		1440 1/min		Nat. prądu		4,65 A	
Obroty	13081/min	Ciś. całkow.		501 Pa		Częstotliwość		45 Hz		Obroty maks.		1395 1/min	
Moc na wale	1,7 kW	Sprawność		81,9 %		SFP		0,758 kW/m3/s		Częstotl. maks		48 Hz	
Hałas	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)				
Wlot	dB	71	82,4	78,5	80,2	79,2	70,6	69,3	67,5	86,6			
Wylot	dB	65,6	76,9	75,6	71,2	69,2	64,8	64	64,8	80,6			

Tłumik szumu										24 Pa
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Tłumienie	dB	5	7	12	18	25	23	23	16	

Przepustnice i króćce wylotowe									
Przepustnica					czerpnia/wyrzutnia				

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	63,9	69,8	64,7	57,1	47,1	36,1	26,4	23	71,9
dB(A)	37,7	53,7	56,1	53,9	47,1	37,3	27,6	21,9	59,8
Wylot nawiewu dB	61,4	70,3	65,8	55,8	48,7	46,2	42,8	42,5	72,2
dB(A)	35,2	54,2	57,2	52,6	48,7	47,4	44	41,4	60,6
Wlot wyciągu dB	66	75,4	66,5	62,2	54,2	47,6	46,3	44,5	76,5
dB(A)	39,8	59,3	57,9	59	54,2	48,8	47,5	43,4	64,3
Wylot wyciągu dB	58,6	67,9	60,6	49,2	39,2	34,8	33	32,8	69,1
dB(A)	32,4	51,8	52	46	39,2	36	34,2	31,7	55,6
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia									
Ciężnienie akustyczne dB(A)	22,8	38	40,2	37,5	37	33,7	32,2	14,1	45

Układ NW2

Nawiew: MCKT011015R-PFCPRWHVF+PW+KE			
Wydatek	1000 m3/h	Spręż dysp.	150 Pa
		Masa 161 kg	

Przepustnice i króćce wlotowe		1 Pa
Przepustnica	Króćciec	

Filtr		38 Pa
Spadek ciśnienia powietrza		Zestaw filtrów (typ x szt)
obliczeniowy	38 Pa	FS-50/W-610x305 EU4 x 1
filtr czysty	27 Pa	
filtr brudny	200 Pa	
Prędkość w oknie filtra	1,5 m/s	

Wymiennik krzyżowy				125 Pa	
Nawiew:			Wywiew:		
Pow. wlot	-18/100	°C/%	Pow. wlot	20/60	°C/%
Pow. wylot	17,1/7,6	°C/%	Pow. wylot	2,5/99	°C/%
Opory przepływu	125	Pa	Opory przepływu	163	Pa
Opory obliczeniowe	125	Pa	Opory obliczeniowe	163	Pa
Prędkość w oknie wym.	1,7	m/s	Prędkość w oknie wym.	1,7	m/s
Moc	12,7	kW	Sprawność	46,1	%
Sprawność	92,3	%	Wymiennik	REK+27-500-22 x 2	

Nagrzewnica wodna				15 Pa	
Wymiennik	NW10KZ/12T-01R-492A-18P-03NC		Króćce	R3/4"	
Wydatek:	1000	m3/h	Rodzaj czynnika	Woda	
Powietrze wlot	17,1 / 7,6	°C/%	Temperatura czynnika	70 / 50	°C/°C
Powietrze wylot	24 / 5	°C/%	Przepływ czynnika	0,1	m3/h
Moc	2,3	kW	Spadek ciśnienia	0,22	kPa
Opory przepływu	15	Pa	Pojemność wymiennika	0,8	dm3
Wsp. obciążenia	0,65				
Prędkość w oknie wym.	1,88	m/s			

Wentylator															
WENTYLATOR		RH25C								SILNIK	HMA 801-2 Ziehl-Abegg				
Wydatek		1000 m3/h		Ciś. dynam.		12 Pa		Moc		0,75 kW		Napięcie	3x400/50 V/Hz		
Spręż dysp.		150 Pa		Ciś. stat.		329 Pa		Obroty		2851 1/min		Nat. prądu		1,7 A	
Obroty		21261/min		Ciś. całkow.		341 Pa		Częstotliwość		37 Hz		Obroty maks.		3800 1/min	
Moc na wale		0,15 kW		Sprawność		63,7 %		SFP		0,669 kW/m3/s		Częstotl. maks		67 Hz	
Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)					
Wlot dB		62,1	62,2	67,2	65,9	66,6	64,4	59,6	59,3	73					
Wylot dB		60,3	59,2	63,9	61,1	58	56	53,2	53,4	67,8					

Przepustnice i króćce wylotowe		
Króćciec		

Wywiew: MCKT011015R-PFVFCPR+PW+KE			
Wydatek	1000 m ³ /h	Spręż dysp.	150 Pa
		Masa	
		kg	

Przepustnice i króćce wlotowe	
Króćciec	

Filtr		38 Pa	
Spadek ciśnienia powietrza		Zestaw filtrów (typ x szt)	
obliczeniowy	38 Pa	FS-50/W-610x305 EU4 x 1	
filtr czysty	27 Pa		
filtr brudny	200 Pa		
Prędkość w oknie filtra	1,5 m/s		

Wentylator			
WENTYLATOR	RH25C	SILNIK	HMA 801-2 Ziehl-Abegg
Wydatek	1000 m ³ /h	Ciś. dynam.	12 Pa
Spręż dysp.	150 Pa	Ciś. stat.	352 Pa
Obroty	2198 1/min	Ciś. całk.	364 Pa
Moc na wale	0,16 kW	Sprawność	64,2 %
		Moc	0,75 kW
		Obroty	2851 1/min
		Częstotliwość	39 Hz
		SFP	0,713 kW/m ³ /s
		Napięcie	3x400/50 V/Hz
		Nat. prądu	1,7 A
		Obroty maks.	3800 1/min
		Częstotl. maks	67 Hz
Hałas	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000	dB(A)	
Wlot dB	62,5 62,5 68,6 66,6 67,7 65,1 60,3 60,2	73,9	
Wylot dB	60,8 59,3 65,1 62 58,8 56,7 53,9 54,5	68,7	

Przepustnice i króćce wylotowe	
Przepustnica	Króćciec

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	56,1	57,2	62,2	59,9	59,6	52,4	41,6	41,3	66,7
dB(A)	29,9	41,1	53,6	56,7	59,6	53,6	42,8	40,2	62,7
Wylot nawiewu dB	60,3	59,2	63,9	61,1	58	56	53,2	53,4	68,5
dB(A)	34,1	43,1	55,3	57,9	58	57,2	54,4	52,3	64,1
Wlot wyciągu dB	61,5	61,5	67,6	65,6	66,7	64,1	58,3	58,2	73,2
dB(A)	35,3	45,4	59	62,4	66,7	65,3	59,5	57,1	70,8
Wylot wyciągu dB	58,8	57,3	63,1	60	55,8	51,7	45,9	46,5	66,9
dB(A)	32,6	41,2	54,5	56,8	55,8	52,9	47,1	45,4	61,6

Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia

Ciężnienie akustyczne dB(A)	20,4	26,2	34	34,4	29,4	28,6	25,8	18,9	38,9
-----------------------------	------	------	----	------	------	------	------	------	------

Układ N3

Nawiew:	MCKT011515R-PFWHVFSL+PW+KE		
Wydatek	1500 m³/h	Spręż dysp.	150 Pa
			Masa 81 kg

Przepustnice i króćce wlotowe	2 Pa
Przepustnica	Króćciec

Filtr			197 Pa
Spadek ciśnienia powietrza obliczeniowy		197 Pa	Zestaw filtrów (typ x szt.) FS-50/W-610x305 EU4 x 1
filtr czysty		61 Pa	
filtr brudny		333 Pa	
Prędkość w oknie filtra		2,2 m/s	

Nagrzewnica wodna				139 Pa
Wymiennik	NW12KZ/08T-04R-475A-21P-04NC		Króćce	R3/4"
Wydatek:	1500	m³/h	Rodzaj czynnika	Woda
Powietrze wlot	-18 / 100	°C/%	Temperatura czynnika	70 / 50 °C/C
Powietrze wylot	22 / 5	°C/%	Przepływ czynnika	0,85 m³/h
Moc	19,8	kW	Spadek ciśnienia	6,26 kPa
Opory przepływu	139	Pa	Pojemność wymiennika	2,2 dm³
Wsp. obciążenia	0,65			
Prędkość w oknie wym.	3,43	m/s		

Wentylator										
WENTYLATOR		RH25C				SILNIK		HMA 801-2 Hoyer		
Wydatek		1500 m³/h	Ciś. dynam.	27 Pa	Moc		0,75 kW	Napięcie	3x230/400/50 V/Hz	
Spręż dysp.		150 Pa	Ciś. stat.	524 Pa	Obroty		2850 1/min	Nat. prądu	2,95/1,7 A	
Obroty		28131/min	Ciś. całkow.	551 Pa	Częstotliwość		49 Hz	Obroty maks.	3800 1/min	
Moc na wale		0,3 kW	Sprawność	76,4 %	SFP		0,892 kW/m³/s	Częstotl. maks	67 Hz	
Hałas		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Wlot dB		66,5	64,5	71,8	71,2	74,6	71	67,6	61,8	
Wylot dB		65	62	65,9	67,3	65,1	61,5	59,9	57,7	

Tłumik szumu	36 Pa
Częstotliwość	Hz 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000
Tłumienie	dB 5 7 12 18 25 23 23 16

Przepustnice i króćce wylotowe	
Króćciec	

Poziom mocy akustycznej urządzenia

Częstotliwość Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Suma
Wlot nawiewu dB	62,5	61,5	68,8	67,2	70,6	64	57,6	51,8	74,9
dB(A)	36,3	45,4	60,2	64	70,6	65,2	58,8	50,7	72,8
Wylot nawiewu dB	60	55	53,9	49,3	40,1	38,5	36,9	41,7	62,3
dB(A)	33,8	38,9	45,3	46,1	40,1	39,7	38,1	40,6	50,8
Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia									
Ciężenie akustyczne dB(A)	23,8	35,3	37,5	38,5	35,3	32,8	31,7	20,1	43,6

WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Centrala wentylacyjna typu „Plug and play”

Centrala nawiewno-wyiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, okablowana.

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

EU4

Klasa filtra wyiewu

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 techniczne przykładowego agregatu chłodniczego:

Agregat chłodniczy:	np. typ MHA/K/WP 302 SSL
Parametry agregatu	
Wydajność chłodnicza:	98,1 kW
Wymiary:	2350x1100x2220 mm
Średnice króćców:	35/22 mm
Ciężar:	710 kg
Pobór prądu:	28,3 kW
Zasilanie:	380-415V
Prąd pracy:	62,7 A
Czynnik chłodniczy:	R410A

2.9. Instalacja chłodnicza

Instalacja z ekologicznym czynnikiem chłodniczym R410A. Układ 2 rur miedzianych chłodniczych, lutowanych lutem twardym. Rury należy lutować lutem twardym w osłonie azotu. Należy stosować miedź do instalacji chłodniczych.

2.10. Instalacja grzewcza

Instalację do nagrzewnic wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

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

Zawory rozprężne, elektromagnetyczne i odcinające, manometry, filtry, pompy.

2.13. 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,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- 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, chłodnice, kierownice powietrza, zespoły grzewczo-wentylacyjne, agregaty chłodnicze, szafy sterownicze.

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

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 i chłodniczych, grzewczych:

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnych, grzewczych i chłodniczych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

4.0. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Kanały, kształtki z blachy stalowej ocynkowanej i rury stalowe

Kanały wentylacyjne i rury stalowe dostarczane na budowę nie wymagają opakowania. Kanały i rury w wiązkach lub pojedynczo muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej wielkości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów, rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Kanały wentylacyjne i rury 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, agregat chłodniczy, rury miedziane

Elementy dostarczamy na budowę w opakowaniach szkieletowych. Transportujemy je w opakowaniach szkieletowych samochodami zadaszonych 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 i chłodniczych 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 urządzeń wentylacyjnych powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia. 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. W przypadku gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych (drzwi i okna) na miejsce ich zmontowania, w czasie w czasie wykonywania robót budowlanych, należy pozostawić otwory szerokości większej o 600 mm i wysokości o 500 mm od odpowiednich wymiarów urządzeń. Miejsca otworów montażowych powinny być oznakowane, aby w przyszłości umożliwić usuwanie zdemontowanych urządzeń i wprowadzenie nowych.

Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenia urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia 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 zadziórów 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 niezisolowanych 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 przebicia przez przegrody
- zamontować poszczególne elementy kanałów wentylacyjnych i wypoziomować,
- sprawdzić szczelność zamontowanych kanałów,
- zamurować przebicia.

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.

Wentylatory osiowe montować na wspornikach montowanych do ścian. Pomiędzy obydwoma płaszczyznami styku umieścić podkładki gumowe. Wentylatory osiowe należy mocno przykręcić do konstrukcji wsporczej śrubami z zastosowaniem przeciwnakrętek.

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.

Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną. 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.

Wentylatory osiowe są w rozwiązaniu kanałowym i bezkanałowym. Dla prawidłowej pracy wentylatora osiowego umieszczonego w kanale należy przed i za wentylatorem wykonać odcinki proste o długości $2,5 D$. Przy lokalizacji wentylatora na wlocie do kanału należy zachować odległości od ściany zarówno przed wlotem, jak i nad wentylatorem co najmniej $0,5 D$, na wlocie powietrza do wentylatora powinien być lej wlotowy.

Wentylatorów osiowych nie powinien być podłączony w sposób bezpośredni do kanału o mniejszej powierzchni przekroju ani do urządzenia o dużym przekroju. W przypadku włączenia wylotu z wentylatora osiowego do kanału o dużo większym przekroju to wskazane jest umieszczenie za wentylatorem prostki o średnicy równej średnicy wentylatora i o długości co najmniej dwóch średnic. (Uwaga ta nie dotyczy wentylatorów ściennych i okiennych) Przekładnie z paskami klinowymi powinny być wyposażone w osłony ochronne z blachy i siatki z możliwością demontażu. Do regulowania naciągu pasków, silniki elektryczne wentylatorów należy zamontować na saniach naciągowych, wyposażonych w śruby naciągowe. Ustawienie wentylatorów z przekładniami pasowymi należy wykonać tak aby osie wentylatora i silnika elektrycznego były równoległe, koła pasowe leżały w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi wentylatora i silnika elektrycznego.

Wentylatory dachowe są dostosowane do montażu na podstawach dachowych. Prace przygotowawcze do montażu wentylatora dachowego polegają na sprawdzeniu charakterystyk wentylatora i silnika, czy są zgodne z dokumentacją projektową. Należy także sprawdzić i ewentualnie skorygować odległość między płaszczyzną otworu ssawnego wentylatora i przednią, tj. dolną ścianką wirnika. Ważną rzeczą jest sprawdzenie wymiarów otworu przewodu wyciągowego pionowego oraz ustawienie podstawy pod wentylator i rozmieszczenie śrub mocujących.

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 i chłodnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego użycia transportu lub składowania. Płyciny lub żebra nagrzewnic ramowych zdeformowane w czasie transportu powinny być przed ich montażem wyprostowane i oczyszczone. Jeżeli trwałe uszkodzenia ożebrowania obejmują ponad 10 % powierzchni nagrzewnicy, 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 nagrzewnicy ramowej chłodnicy z kanałami wentylacyjnymi lub ze ścianami komór powinny być szczelne. Zależnie od temperatury czynnika grzejącego lub chłodniczego należy stosować uszczelki z odpowiedniej gumy.

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

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 nagrzewnicy i czynnika chłodniczego do chłodnicy powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie.

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

5.5. Urządzenia do odzyskiwania ciepła i chłodu

Urządzenia do odzyskiwania energii powinny być łatwodostępne 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.

Filtr powinny być tak zamontowane aby zapewnić:

- swobodny dostęp do drzwi rewizyjnych sekcji filtra,
- dogodną obsługę, konserwację, oraz wymianę części filtra,
- demontaż całości i poszczególnych sekcji filtra,
- oczyszczenie oraz wymianę zużytych rękawów filtracyjnych,
- demontaż i wymianę kolektorów zbiorczych powietrza doprowadzanego i odprowadzanego,
- oczyszczanie i kontrolę pracy urządzeń napędów filtrów,
- naciąg rękawów zgodny z instrukcją obsługi danego urządzenia,
- zabezpieczenie przed zapyleniem łożysk silnika elektrycznego, reduktora obrotów, ślimaka,
- dobre zamocowanie rękawów tekstylnych na tulejach górnych i dolnych przy użyciu ocynkowanej stalowej taśmy lub drutu ocynkowanego,
- dogodne dojście do cylindrów pneumatycznych i zaworów elektromagnetycznych oraz mechanizmów dźwigniowych przy filtrach tekstylnych, czyszczonych przez przepływ powietrza,
- uszczelnienie połączeń poszczególnych sekcji przy użyciu uszczelek gumowych,

5.7. Kratki, zawory 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.

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

Sposób zamocowania Kratek i zaworów powinien zapewniać dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Kratki i zawory z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Przy doborze elementów nawiewnych i wywiewnych należy przestrzegać zaleceń podanych w instrukcji przez producenta.

5.8. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni 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 łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenia 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.

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.

5.10. Instalacja chłodnicza i grzewcza

Rury łączyć przez spawanie (woda lodowa) oraz lutowanie lutem twardym (instalacja freonowa), a w miejscach montażu armatury za pomocą połączeń gwintowanych. Powierzchnia złącza końca rury powinna być bezpośrednio przed spawaniem i lutowaniem oczyszczona. Proces spawania i lutowania rur obejmuje, m.in.:

- sprawdzenie i ewentualnie kalibrowanie łączonych elementów,
- oczyszczenie łączonych powierzchni,
- ukosowanie krawędzi rur i gratowanie,
- podgrzewanie przed lutowaniem złączy - przypadkach uzasadnionych technologicznie,
- wykonanie połączenia,
- szlifowanie wyrównujące poszczególne ściegi złączy badanych radiologicznie, wykonywanych łukowo ręcznie lub półautomatycznie.

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem i wierzchu ścian. Przewody prowadzić ze spadkiem 3%.

Przewody układane na ścianach budynku mocować przy pomocy uchwytów rur typu "B" lub "D" wykonanych wg BN-76/8860-01/01.

W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. W miejscach przejść przez ściany nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość przewodu od ściany lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

Kompensację przewodów wykonać jako naturalną.

5.12. Próba szczelności

Sieć przewodów wentylacyjnych powinna być wykonana w klasie A szczelności kanałów.

Badanie szczelności instalacji wentylacyjnej polega na zaślepieniu końców badanego odcinka kanału i utrzymaniu w tym odcinku określonego ciśnienia.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej i instalacji chłodniczej 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.

Zasady określania ilości robót i materiałów w instalacjach chłodniczych:

długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

rury w metrach,

armatura w sztukach,

izolacja przewodów zasilających w m²,

próba w mb,

pozostałe elementy zakresu wg jednostek podanych w kosztorysie,

urządzenia w szt.

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, instalacji chłodniczej 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, podkładowe izolacyjne),
- wyznaczenie tras instalacji,
- montaż instalacji,
- przejścia instalacji przez przegrody,
- montaż poszczególnych elementów i urządzeń,
- sprawdzenie fundamentów pod wentylatory, komory, centrale, filtry, agregaty
- sprawdzenie montażu tablic sterowniczych,
- sprawdzenie nagrzewnic,
- sprawdzenie przepustnic, kratek wentylacyjnych,
- sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń przed uruchomieniem,
- sprawdzenie szczelności kanałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie drożności kanałów i przepływów,
- sprawdzenie skuteczności działania wentylacji,
- sprawdzenie parametrów osiągniętych przez system wentylacyjny,
- sprawdzenie parametrów osiągniętych przez instalację chłodniczą.

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 i chłodniczej.

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 i chłodniczych powinna obejmować:
- ać:
- 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 osiągniętych parametrów przez urządzenia chłodnicze,
- sprawdzenie ciśnienia w instalacji,
- sprawdzenie temperatur w chłodzonych pomieszczeniach,.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych i chłodniczych 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 i chłodniczej umożliwiają przystąpienie do prac przy odbiorze końcowym.

Wyregulowana instalacja wentylacyjna powinna zapewnić nawiew i wywiew powietrza przez elementy wentylacyjne z tolerancją $\pm 5\%$. Sprawnie działającą i szczelną instalację chłodniczą należy zaizolować.

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 (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokoły przeprowadzonych prób szczelności całej instalacji.
- 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 odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zamontowanych urządzeń,
- jakość wykonania izolacji chłodniczej,
- 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 stanowią 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-EN 1506 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- PN-B-03410:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego.
- PN-EN 12220 Wentylacja budynków. Sieci przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-89/B-10425 „Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze”.
- PN-EN 1443:2001 „Kominy. Wymagania ogólne”.
- PN-B-02431-1 „Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania”.