

Część 3.

Wentylacja Mechaniczna

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Opis techniczny.

1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	70
2.1.	PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	71
2.2.	ZAŁOŻENIA DO BILANSU POWIETRZA:	71
2	OPIS ROZWIĄZAŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ	71
3.1.	BILANS POWIETRZA W POM. WENTYLOWANYCH MECHANICZNIE	71
3.2.	OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ W BUDYNKU ISTNIEJĄCYM	73
3.2.1.	<i>Układ 1N/1W- Piwnice w budynku istniejącym.....</i>	<i>73</i>
3.2.2.	<i>Układy 2aW, 2bW, 2cw, 3aW, 3bW, 3cW – Wentylacja pom na I i II piętrze</i>	<i>74</i>
3.2.3.	<i>Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej – nasady hybrydowe</i>	<i>74</i>
3.3.	BUDYNEK PROJEKTOWANY.....	75
3	TECHNOLOGIA WYKONANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	76
4.1.	ŹRÓDŁO CIEPŁA, CZYNNIK GRZEWWCZY.....	76
4.2.	CENTRALE WENTYLACYJNE.....	76
4.3.	PROJEKTOWANE WENTYLATORY	76
4.4.	CZERPNIE I WYRZUTNIE	77
4.5.	NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI, KRATKI WENTYLACYJNE.....	77
4.6.	KANAŁY WENTYLACYJNE WRAZ Z UZBROJENIEM	79
4.7.	IZOLACJE TERMICZNE	80
4.8.	PODWIESZENIA ORAZ KONSTRUKCJE WSPORCZE INSTALACJI WENTYLACJI.....	80
4.9.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	81
4.10.	OCHRONA AKUSTYCZNA.....	81
4.11.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	82
4.12.	WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU	84
5.	UWAGI KOŃCOWE	85

2. Załączniki

Załącznik nr 1	Zestawienie materiałów – budynek istniejący
Załącznik nr 2	Zestawienie materiałów – budynek projektowany
Załącznik nr 3	Karty doboru central.

3. Część graficzna.

PTW/IS/WM-1	Bud. istn. - Rzut piwnic - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-2	Bud. istn. - Rzut parteru, I piętra - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-3	Bud. istn. Rzut I piętra - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-4	Bud. istn. Rzut dachu - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-5	Bud. proj.- Rzut parteru, dachu - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-6	Bud. proj. - Przekroje - went. mechaniczna	Skala 1 : 100
PTW/IS/WM-7	Bud. proj.- Aksonometria układów wentylacyjnych - went. mechaniczna	

Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem
- PTW architektoniczno – budowlany
- Uzgodnienia koordynacyjne, międzybranżowe
- Wytyczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji systemów wentylacji
- Obowiązujący na czas wykonania projektu zakres norm, rozporządzeń i przepisów prawnych

1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wentylacji mechanicznej piwnic i pomieszczeń sanitarnych na I i II piętrze w istniejącym oraz pomieszczeń w projektowanym budynku – inwestycja pod nazwą:

Budowa nowego budynku usługowego oraz przebudowa, rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania istniejącego budynku na budynek usługowy, wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na potrzeby Kraśnickiej Akademii Rozwoju.

Lokalizacja: 23-200 Kraśnik, ul. Sikorskiego 22, dz. nr ewid. 100/26, 100/27, 100/28, obręb Północ

Przebudowywany budynek jest podpiwniczony i posiada trzy kondygnacje nadziemne.

W piwnicy znajdują się pomieszczenia techniczne i magazynowe bez odpowiedniej wentylacji grawitacyjnej. Zaprojektowano wentylację nawiewno wywiewną z odzyskiem ciepła.

Na kondygnacji parteru w większej części parteru znajduje się Klub Seniora wraz z zapleczem socjalno-szatniowym, pozostała część parteru pełni funkcję wymiennikowni wraz z pomieszczeniami pomocniczymi. Parter nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

Pomieszczenia I i II piętra zostaną adaptowane na potrzeby Kraśnickiej Akademii Rozwoju. W wyniku przebudowy na tych kondygnacjach zostaną wykonane pomieszczenia biurowe, pracownie, hall z przestrzenią co-workingową a także zespoły toalet, pomieszczenia gospodarcze i magazynek. Pracownie pełnią funkcję pomieszczeń biurowych. W budynku przebudowywanym jest istniejąca wentylacja grawitacyjna. Dla polepszenia warunków wentylacji zaprojektowano montaż nasad hybrydowych na wszystkich kominach.

Na kondygnacji I i II piętra zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną z pomieszczeń sanitarnych, oddzielnie dla każdego zespołu toalet, kanały wyrzutowe podłączone do istniejących kanałów grawitacyjnych.

Projektowany pawilon usługowy to obiekt parterowy, w którym będzie się mieściła duża pracownia / Sala pokazów wraz z hallem, toaletami i pomieszczeniem gospodarczym a także pomieszczenie na odpadki i pomieszczenie techniczne.

W projektowanym budynku usługowym zadaniem wentylacji mechanicznej jest dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną w całym budynku, w oparciu o podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepłą, układ kanałów, nawiewników i wywiewników.

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczno-mechaniczną, w zakresie której uwzględniono instalację wentylacji mechanicznej.

Celem opracowania jest zapewnienie wymaganej przepisami wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń w celu utrzymania w nich wymaganych warunków higieniczno – sanitarnych.

Pozostałe instalacje objęte są oddzielnym opracowaniem.

2.1. Podstawowe założenia projektowe

Parametry powietrza zewnętrznego wg normy PN-76/B-03420:

Dla okresu letniego:

II strefa klimatyczna: $t_s = 30^\circ\text{C}$, $t_m = 21^\circ\text{C}$;
Wilgotność względna powietrza $\phi = 45\%$; $h = 60,6\text{kJ/kg}$.

Dla okresu zimowego:

III strefa klimatyczna $t_s = -20^\circ\text{C}$, $t_m = -20^\circ\text{C}$;
Wilgotność względna powietrza $\phi = 100\%$; $h = -8,4\text{kJ/kg}$.

2.2. Założenia do bilansu powietrza:

Ilość powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń określono w oparciu o:

- liczbę osób, dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi
- krotność wymian
- liczbę misek ustępowych oraz pisuarów w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych.

Przyjęta krotność wymian:

- Sala pokazów 20 m³/h /osobę
- komunikacja od 0,5 do 1,5 wym./h,
- Pom. gospodarcze min. 50 m³/h
- Pom. techniczne min. 1,5 wym./h,
- Pomieszczenia piwniczne min. 0,5 wym./h,
- Łazienki, WC
- pisuar 30 m³/h,
- WC 50 m³/h/oczko,

2 Opis rozwiązań wentylacji mechanicznej

Przy określeniu krotności wymian w pomieszczeniach, parametrów powietrza nawiewanego i przy podziale na odrębne systemy kierowano się normami i zasadami przyjętymi w projektowaniu instalacji wentylacji mechanicznej w budynkach biurowych.

3.1. Bilans powietrza w pom. wentylowanych mechanicznie

Bilans powietrza - budynek istniejący

Numer	Nazwa	Temperatura w pomieszczeniu	Kubatura	Krotność wymian powietrza		Ilość powietrza		Układ ciśnień
				Krotność wymian-Nawiew	Krotność wymian - Wywiew	Nawiew m³/h	Wywiew m³/h	
-1 Piwnice WM								
-7	Magazyn	8 °C	167,11	0,5	0,5	85	85	
-12	Magazyn	8 °C	42,07	1,0	1,0	40	40	
-11	Komunikacja	8 °C	47,58	1,0	1,0	50	50	
-8	Magazyn	8 °C	92,49	0,5	0,5	50	50	
-5	Komunikacja	8 °C	44,12		1,0	0	40	
-3	Magazyn	8 °C	40,43	1,0	1,0	40	40	

-9	Magazyn	8 °C	92,06	0,5	0,5	50	50	
-10	Magazyn	8 °C	186,84	0,5	0,5	80	80	
-13	Magazyn	8 °C	108,23	0,8	0,8	80	80	
-2	Pom. energetyczne	8 °C	12,25	3,3	3,3	40	40	
-6	Pom. energetyczne	8 °C	55,61	0,8	0,8	40	40	
-4	Pom. energetyczne	8 °C	24,09	1,7		40	0	

1-Piętro WM

1.9	Przedsionek męski	20 °C	16,39		2	0	30	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
1.11	Toaleta Np	20 °C	24,78		4	0	100	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
1.10	Toalety męskie	20 °C	11,42		9	0	100	Nawiew: Kompensacja z pom. 1.8
1.12	Pom. socjalne	20 °C	28,98		2	0	60	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
1.7	Toalety damskie	20 °C	10,8		9	0	100	Nawiew: Kompensacja z pom. 1.14
1.5	Pom. gosp.	20 °C	10,53		5	0	50	Nawiew: Kompensacja z pom. 1.3

2-Piętro WM

2.9	Przedsionek męski	20 °C	16,12		2	0	30	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
2.10	Toalety męskie	20 °C	12,36		8	0	100	Nawiew: Kompensacja z pom. 2.8, nawiewnik ciśnieniowy
2.11	Toaleta Np	20 °C	25,47		4	0	100	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
2.12	Pom. socjalne	20 °C	29,79		2	0	60	Nawiew: nawiewnik ciśnieniowy
2.7	Toalety damskie	20 °C	9,56		10	0	100	Nawiew: Kompensacja z pom. 2.14
2.5	Pom. gosp.	20 °C	10,48		5	0	50	Nawiew: Kompensacja z pom. 2.3

Bilans powietrza - budynek projektowany

0.1	Hall	20 °C	113,5	1,0		100		
0.2	Przedsionek	20 °C	9,66	5,0		50		
0.3	Toaleta męska	20 °C	31,16		3,3	100	100	
0.4	Toaleta damska i NP	20 °C	13,04		7,7		100	Nawiew: Kompensacja z pom. 0.1
0.5	Pom. gosp.	20 °C	13,85		4,5		50	Nawiew: Kompensacja z pom. 0.6
0.6	Sala pokazów	20 °C	659,52	1,7	1,5	1100	1000	
0.8	Serwerownia	20 °C	28,68			2	50	Nawiew: Kompensacja z pom. 0.6

3.2. Opis przyjętych rozwiązań w budynku istniejącym

3.2.1. Układ 1N/1W- Piwnice w budynku istniejącym

W piwnicach z uwagi na brak wentylacji grawitacyjnej zaprojektowano wentylację mechaniczną w oparciu o podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła, układ kanałów, krętek nawiewnych i wywiewnych.

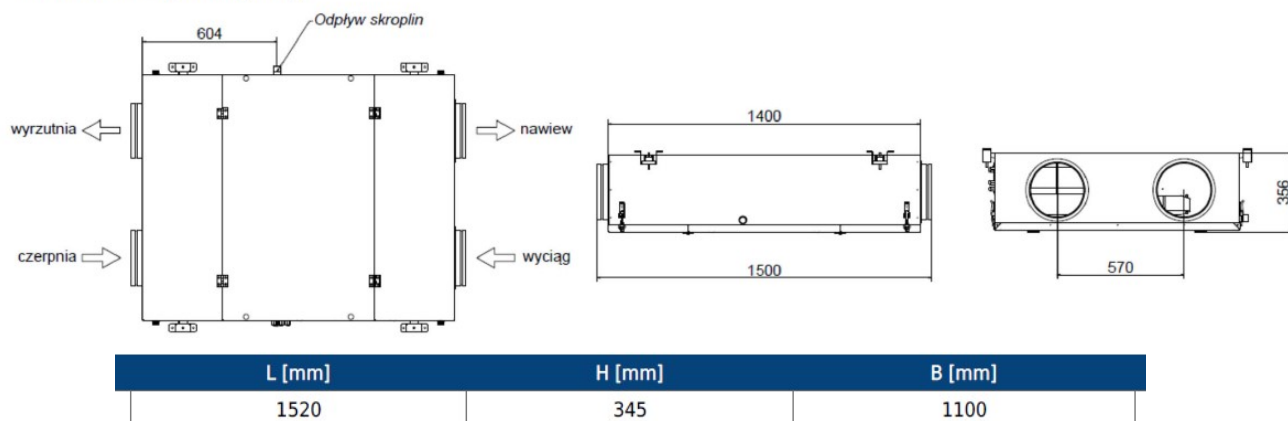
Do obliczeń ilości powietrza przyjęto 0,5 wymian/godz. kubatury powietrza.

Wykonanie centrali wewnętrzne, podwieszane

- Wydajność 600/600 m³/h,
- Spręż 200/200 Pa
- Wysokosprawny odzysk ciepła na wymienniku periodycznym, sprawność min. 81,5%,
- Nagrzewnica kanałowa elektryczna 4 kW
- Wentylatory z silnikiem EC, 0,18 kW/ 0,18 kW
- Filtracja: M5
- Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę 45 [dB(A)]

Gabaryty centrali zgodnie z rzutem

Widok od strony obsługowej



Opis działania układu 1N/ 1W

Instalacje pracują ciągle na 100% wydajności. Regulacja temperatury nawiewu z jednostki nawiewnej na podstawie pomiaru temperatury w pomieszczeniu.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra.

Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o kratki do montażu w przewodach okrągłych i zawory powietrzne do nawiewu stałych i zmiennych strumieni objętości powietrza, do montażu w ścianach i sufitach podwieszonych, z możliwością ustawiania strumienia objętości powietrza poprzez obracanie tarczy zaworu. Podłączenie nawiewników oraz wywiewników należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy skrzynkach rozprężnych oraz przepustnicach na kanałach.

Świeże powietrze dostarczane będzie poprzez układ kanałów i czerpnię ścienną ozn. 1S.

Usuwanie zużytego powietrza poprzez układ kanałów i wyrzutnię dachową ozn. 1Z.

3.2.2. Układy 2aW, 2bW, 2cw, 3aW, 3bW, 3cW – Wentylacja pom na I i II piętrze

Z uwagi na brak wystarczającej ilości wentylacji grawitacyjnej w projektowanych pomieszczeniach toalet, pom. gospodarczych i socjalnych zaprojektowano wspomaganie wentylacji grawitacyjnej poprzez montaż kanałów wentylacyjnych i wentylatora kanałowego dla przedmiotowego pomieszczenia. Zaprojektowano wentylatory kanałowe wywiewne charakteryzujący się niskim poziomem ciśnienia akustycznego.

Napływ powietrza odbywa się podciśnieniowo poprzez nawiewniki ciśnieniowe w oknach.

Dobrano nawiewniki o wydajności $10\text{Pa} = 7\text{-}30\text{ m}^3/\text{h}$, z automatycznym ciśnieniowym stabilizatorem przepływu i manualnym zamknięciem. Nawiewniki montowane do stolarki okiennej za pomocą wkrętów. Od strony zewnętrznej projektuje się montaż czerpni o szczelinach 10mm z siatką ochronną przeciw owadom.

W pomieszczeniach bez okien projektuje się kratki kompensacyjne do sąsiednich pomieszczeń

3.2.3. Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej – nasady hybrydowe

Z uwagi na brak wystarczającej ilości wentylacji grawitacyjnej w projektowanych pomieszczeniach biurowych i pracowniach projektuje się wspomaganie wentylacji grawitacyjnej za pomocą nasad hybrydowych.

Zaprojektowano montaż 19 szt. nasad hybrydowych na wszystkich kominach pomieszczeń biurowych i pracowni. Rozmieszczenie wg części graficznej.

Obrotowa nasada hybrydowa kominowa wykorzystuje siłę wiatru do poprawy ciągu kominowego.

W sytuacji zbyt słabego wiatru, specjalny silnik elektronicznie komutowany o niskiej mocy napędza turbinę do osiągnięcia pożądanej wydajności. W sytuacji, gdy wiejący wiatr jest zbyt silny, silnik spowalnia turbinę.

Zaprojektowano nasady hybrydowe, dane techniczne:

Średnica nasady [mm]	ø150
Maksymalna wydajność [m^3/h]	197
Maksymalne podciśnienie [Pa]	7
Zakres prędkości obrotowej [obr/min]	90 - 500
Napięcie zasilania [V DC]	24
Moc znamionowa* [W]	3.9
Prąd maksymalny [mA]	360
Temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$]	-20 - +60
Układ obrotowy	Łożyska toczne

*przy maksymalnej wydajności

Średnica	Poziom ciśnienia akustycznego A w odległości 4 m od nasady (dla prędkości obrotowej n)		Poziom mocy akustycznej L _{WA} wg normy PN-EN ISO 3741:2011 (dla prędkości obrotowej n)	
	L _{pAmin} dla n=90	L _{pAmax} dla n=270	L _{WA} dla n=90	L _{WA} dla n=270
ø150	8 dB	15 dB	26 dB	33 dB

Nasady powinny być wyposażone w elektroniczne regulatory prędkości obrotowej montowane w puszcze nasady.

3.3. Budynek projektowany

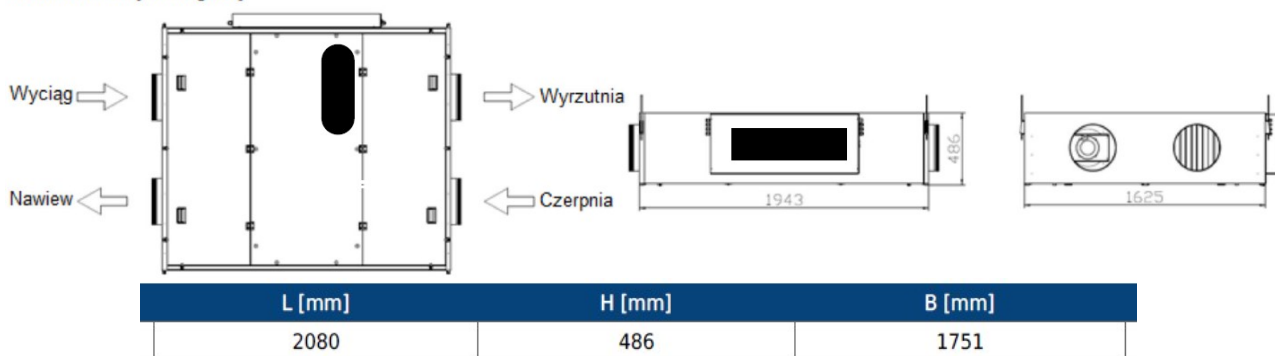
W budynku projektowanym zaprojektowano jeden układ wentylacji mechanicznej w oparciu o podwieszaną centralę nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła, układ kanałów, nawiewników i wywiewników zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Projektowany układ zapewnia jedynie higieniczną wymianę powietrza w pomieszczeniach oraz ogrzanie powietrza nawiewanego. Docelowa temperatura w pomieszczeniach w okresie zimowym utrzymywana będzie za pomocą centralnego ogrzewania.

Wykonanie centrali wewnętrzne, podwieszane

- Wydajność 1350/1250 m³/h,
- Spręż 200/200 Pa
- Wysokosprawny odzysk ciepła na wymienniku periodycznym, sprawność min. 81,5%,
- Nagrzewnica kanałowa wodna 6,1 kW
- Wentylatory z silnikiem EC, 0,53 kW/ 0,53 kW
- Filtracja: M5
- Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę 48 [dB(A)]
- Gabaryty central zgodnie z rzutem

Widok od strony obsługowej



Opis działania układu 1N/ 1W

Wentylacja pracuje na 100% wydajności w trakcie użytkowania pomieszczenia, załączana ręcznie, po wyłączeniu wentylacja pracuje na 50% wydajności.

Regulacja temperatury nawiewu z jednostki nawiewnej na podstawie pomiaru temperatury w pomieszczeniu.

Rozkład powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano w systemie góra-góra.

Nawiew oraz wywiew zrealizowano w oparciu o nawiewniki dyszowe i wywiewniki wirowe ze skrzynką rozprężną z przepustnicą. Podłączenie nawiewników oraz wywiewników należy wykonać za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych przy skrzynkach rozprężnych oraz przepustnicach na kanałach.

Świeże powietrze dostarczane będzie poprzez układ kanałów i czerpnię dachową ozn. 1S.

Usuwanie zużytego powietrza poprzez układ kanałów i wyrzutnię dachowej ozn. 1Z.

3 Technologia wykonania wentylacji mechanicznej.

4.1. Źródło ciepła, czynnik grzewczy.

Źródłem ciepła w budynku projektowanym będzie przyłącze ciepłownicze, dla potrzeb C.O. i CT. Czynnik grzewczy, woda o parametrach 75/50°C, doprowadzony będzie do nagrzewnic poprzez sieć przewodów instalacji wody grzewczej w budynku wg PT/W Instalacji C.O.

W budynku istniejącym nagrzewnica w centrali elektryczna.

4.2. Centrale wentylacyjne

System wentylacji nawiewno- wywiewnej oparty został o dwie centrale podwieszane, z wysokosprawnym odzyskiem ciepła i wilgoci.

Urządzenia nawiewno–wywiewne, przeznaczone do obiektów o wysokich wymaganiach w zakresie komfortu cieplnego, jakości powietrza oraz efektywności energetycznej. Centrale zapewniają zbilansowaną wentylację pomieszczeń, odzysk ciepła i wilgoci oraz filtrację powietrza nawiewanego i wywiewanego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

Dzięki okresowej zmianie przepływu powietrza przez wymiennik, proces odzysku odbywa się bez kondensacji pary wodnej, co eliminuje konieczność stosowania nagrzewnicy wstępnej oraz systemu odprowadzania kondensatu.

Urządzenie wyposażone jest w wysokosprawnego wymiennika ciepła o zasadzie pracy okresowej, w którym cykliczna zmiana kierunku przepływu powietrza umożliwia odzysk energii cieplnej i wilgoci z powietrza wywiewanego.

Wymiennik wykonany jest z materiału o niskim oporze aerodynamicznym, zapewniającego sprawność temperaturą do 95% przy niewielkim spadku ciśnienia.

Konstrukcja umożliwia stabilną pracę w szerokim zakresie temperatur zewnętrznych, zapewniając jednocześnie odzysk wilgoci co ogranicza przesuszanie powietrza w sezonie grzewczym i zwiększa komfort użytkowników. Konstrukcja urządzenia oparta jest na obudowie stalowej izolowanej termicznie wełną mineralną o grubości 30mm, zapewniającej wysoką szczelność i tłumienie akustyczne. Modele przystosowane do montażu podwieszanego, z dostępem serwisowym od dołu (opcjonalnie możliwy montaż ścienny). Króćce przyłączeniowe zlokalizowane są w osi poziomej, co ułatwia włączenie urządzenia w układ kanałów wentylacyjnych.

Układ sterujący pracą central wentylacyjnych umożliwia m.in. konfigurację kilku trybów użytkownika, harmonogramu czasowego, kontrolę bypassu (freecooling), co pozwala na możliwie energooszczędną pracę systemu wentylacji mechanicznej. Urządzenia można obsługiwać z dowolnego miejsca na świecie, korzystając z dedykowanej aplikacji mobilnej lub przeglądarki internetowej. Użytkownik może swobodnie decydować o sposobie pracy swojego urządzenia.

Sterownik umożliwia zdalny nadzór i konfigurację poprzez aplikację mobilną lub przeglądarkę internetową, po konfiguracji urządzenia z Wi-Fi. Istnieje możliwość integracji z systemem BMS poprzez protokół komunikacyjny Modbus RTU. System rejestruje parametry pracy, umożliwia aktualizację oprogramowania oraz diagnostykę błędów, co zapewnia stabilność i wysoką kulturę pracy układu wentylacji.

Sterowanie pracą nagrzewnic odbywa się poprzez układ automatyki centrali wentylacyjnej, zapewniający regulację temperatury powietrza nawiewanego w funkcji temperatury czujnika wiodącego.

4.3. Projektowane wentylatory

Zaprojektowano wentylatory kanałowe wywiewne charakteryzujące się niskim poziomem ciśnienia akustycznego.

Wentylatory kanałowe należy montować na kanałach wentylacyjnych w sposób eliminujący przenoszenie

drgań na instalację oraz do konstrukcji budynku.

Zestawienie projektowanych wentylatorów

Układ nr	Ozn. wentylatora	Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Dobry wentylator	Wydajność [m3/h]	Spręż zewn. [Pa]	Poziom ciśn. akust. dB(A)	Moc nominalna [W]	Masa [kg]	Uwagi
Budynek istniejący										
I Piętro										
Układ wywiewny 2aW	2aW-W	1.9	Zepół toalet I piętro	Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	praca ciągła na 50% wydajności, uruchamianie czujnikiem ruchu 100% wydajności, powrót do 50 % po 30 sek.
Układ wywiewny 2bW	2bW-W1	1.11	Zepół toalet I piętro	Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	
	2bW-W2	1.7		Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	
Układ wywiewny 3aW	3aW-W1	1.12	Pom. socjalne	Wentylator kanałowy	60	150	22	19	3	praca ciągła na 100% wydajności
	3aW-W2	1.5	Pom. gospodarcze	Wentylator kanałowy	50	150	22	19	3	
II Piętro										
Układ wywiewny 2aW	2cW-W	2.9	Zepół toalet II piętro	Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	praca ciągła na 50% wydajności, uruchamianie czujnikiem ruchu 100% wydajności, powrót do 50 % po 30 sek.
Układ wywiewny 2bW	2dW-W1	2.11	Zepół toalet II piętro	Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	
	2dW-W2	2.7		Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	
Układ wywiewny 3aW	3bW-W1	2.12	Pom. socjalne	Wentylator kanałowy	60	150	22	19	3	praca ciągła na 100% wydajności
	3bW-W2	2.5	Pom. gospodarcze	Wentylator kanałowy	50	150	22	19	3	
Budynek projektowany										
Układ wywiewny 2bW	2W-W1	0.6	Zepół toalet	Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	praca ciągła na 50% wydajności, uruchamianie czujnikiem ruchu 100% wydajności, powrót do 50 % po 30 sek.
	2W-W2	0.8		Wentylator kanałowy	100	150	22	19	3	

4.4. Czerpnie i wyrzutnie

W budynku istniejącym zaprojektowano:

- Czerpię ścienną dn 315 na kondygnacji I piętra, rzędna spodu kanału h = 5.51 m
- Wyrzutnię dachową dn 250

W budynku projektowanym zaprojektowano:

- Czerpię dachową dn 400
- Wyrzutnię dachową dn 315

Czerpnie ściennie powinny być wykonane w formie kratki żaluzjowych zabezpieczających przed deszczem oraz z zabudowaną wewnątrz drobną siatką ocynkowaną o wymiarach oczek 12x12 mm zabezpieczającą wlot przed ptakami, owadom i zanieczyszczeniom mechanicznym.

4.5. Nawiewniki, wywiewniki, kratki wentylacyjne

Zaprojektowano:

Urządzenie	Opis
------------	------

Zawór wywiewny	<p>Zawory wywiewne stosowane w małych pomieszczeniach, do wywiewu stałych i zmiennych strumieni objętości powietrza, do montażu w ścianach i sufitach podwieszonych, z możliwością ustawiania strumienia objętości powietrza poprzez obracanie tarczy zaworu. Poziom mocy akustycznej szumu przepływu zmierzono w komorze pogłosowej zgodnie z normą PN-EN ISO 5135.</p> <p>Konstrukcja i materiały nie podlegają zużyciu. Inspekcja i czyszczenie zgodnie z VDI 6022.</p>
Zawór nawiewny	<p>Zawory nawiewne stosowane w małych pomieszczeniach, do nawiewu stałych i zmiennych strumieni objętości powietrza, do montażu w ścianach i sufitach podwieszonych, z możliwością ustawiania strumienia objętości powietrza poprzez obracanie tarczy zaworu. Poziom mocy akustycznej szumu przepływu zmierzono w komorze pogłosowej zgodnie z normą PN-EN ISO 5135.</p> <p>Konstrukcja i materiały nie podlegają zużyciu. Inspekcja i czyszczenie zgodnie z VDI 6022.</p>
Anemostat wirowy do wywiewu	<p>Anemostat wirowy do nawiewu lub wywiewu, z lamelami z możliwością korekty kierunku nawiewu, lakierowany proszkowo w kolorze RAL 9010, ze skrzynką rozprężną z króćcem poziomym (lub pionowym do wyboru) oraz przepustnicą regulacyjną, z możliwością wykonania dla montażu w standardowym stropie rastrowym 600x600 dla każdej wielkości nominalnej nawiewnika (płyta czołowa nominalnie: 600x600 dla każdej wielkości z typoszeregu). Anemostat z charakterystyką akustyczną wyznaczoną o polską/europejską normę PN-EN ISO 5135</p>
Kratka wentylacyjna	<p>Kratki wentylacyjne do nawiewu i wywiewu powietrza, do obszarów komfortu i pomieszczeń przemysłowych. Bezpośredni nawiew powietrza w systemach wentylacji mieszającej. Ustawiane kierownice powietrza umożliwiają spełnianie indywidualnych wymagań. Do stałych i zmiennych strumieni objętości powietrza. Różnica temperatury pomiędzy powietrzem nawiewanym, a powietrzem w pomieszczeniu: -12 do +4 K. Do montażu w przewodach okrągłych. Ramka czołowa i kierownice z blachy stalowej ocynkowanej z możliwością lakierowania proszkowo na dowolny kolor RAL CLASSIC</p>
Dysza nawiewna	<p>Dysza dalekiego zasięgu do wentylacji dużych pomieszczeń. Duży zasięg strumienia nawiewanego powietrza, doskonałe parametry akustyczne. Dysze przestawiane są w zakresie -30 do +30° przy poziomym wypływie powietrza. Wskaźnik kąta wypływu, ograniczenie i nastawa kąta wypływu na ukrytej skali. Zbudowane są z obudowy dyszy nawiewnej, kołnierza, pierścienia osłaniającego i dyszy. Do montażu bezpośrednio w przewodach okrągłych lub na odgałęzieniach przewodów okrągłych lub prostokątnych.</p> <p>Kołnierz, pierścień maskujący, element zawirowujący z zaślepką wykonane z tworzywa ABS, UL 94, V-0, ognioodporne. Obudowa dyszy wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Króćce do połączenia z okrągłymi i prostokątnymi przewodami wykonane z blachy stalowej ocynkowanej.</p>

Wszystkie nawiewniki podłączone są do instalacji poprzez skrzynki przyłączeniowo-rozprężne

z wbudowaną przepustnicą. W celu uzyskania w pomieszczeniach niskich poziomów hałasu, wszystkie skrzynki przewiduje się w wersji wytłumionej.

Wszystkie wywiewniki podłączone są podobnie jak nawiewniki, przy pomocy wytłumionych skrzynek przyłączeniowo-rozprężnych. W przypadku małych ilości powietrza przewiduje się nawiewniki i wywiewniki talerzowe (zawory wentylacyjne).

Zestawienie projektowanych nawiewników i wywiewników – załącznik nr 2

4.6. Kanały wentylacyjne wraz z uzbrojeniem

Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z normą:

PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym” w klasie szczelności B

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary”

- PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary”

- PN-EN 1507 „Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów” w klasie szczelności B

- PN-B-76001 „Przewody wentylacyjne - Szczelność, Wymagania i badania”.

Wszystkie kształtki okrągłe z fabrycznie zamontowaną uszczelką EPDM.

Wszystkie kanały będą wykonane z blachy ocynkowanej. Klasa szczelności dla wszystkich instalacji – B (wg PN-B-76001:1996).

Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały prostokątne należy dostarczać jako niskociśnieniowe od -400 do +1000Pa.

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Klapy rewizyjne zabudować przy:

- przepustnicach (z dwóch stron)
- klapach pożarowych (z dwóch stron)
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron)
- filtrach (z dwóch stron)
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron)
- regulatorach przepływu (z dwóch stron)
- na kanałach wentylacyjnych co maksimum 30 m
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. krat wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Wszystkie nawiewniki i wywiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych w przypadku instalacji nawiewnej i nieizolowanych na instalacji wywiewnej o długości nie przekraczającej 1,5 m.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody (ściany, stropy) należy wykonać przy pomocy podkładek z miękkiej gumy lub filcu. Przy układaniu ciągów wentylacyjnych należy przewidzieć możliwość korekty długości niektórych prostek dla dostosowania ich do rzeczywistych wymiarów pomieszczeń.

Wymiary kanałów i kratek ustalono kierując się kryterium prędkości dopuszczalnych powietrza:

- | | |
|-----------------------|------------|
| - Przewody zbiorcze | do 5 m/s |
| - Odgałęzienia | do 4m/s |
| - Podejścia do kratek | do 1,5 m/s |

Podstawowym elementem regulacyjnym są przepustnice regulacyjne montowane na każdym odejściu do nawiewnika. Zaprojektowano w większości tradycyjne przepustnice regulacyjne.

W miejscach gdzie jest utrudniony dostęp do przepustnicy (klatki schodowe, pomieszczenia techniczne zabezpieczone kłapkami p-poż.) należy stosować przepustnice piankowe.

Ze względu na brak przejść dla wentylacji zaprojektowano długie ciągi wentylacyjne. Stąd wystąpią trudności w regulacji kratek. Po wstępnych pomiarach przepływów na kratkach należy zamontować kryzy symetryczne montowane bezpośrednio w kanałach dolotowych i wylotowych.

Kończącą regulację ilości powietrza należy wykonać na zamontowanych przy skrzynkach przepustnicach jednopłaszczyznowych i przepustnicach przy kratkach wentylacyjnych.

Wytłumienie hałasu zostało przeprowadzone na tłumikach akustycznych kanałowych umieszczonych za wentylatorami nawiewnymi i wyciągowymi.

4.7. Izolacje termiczne

Ze względu na chłodzenie powietrza i odzysk energii w centrali, kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy izolować otuliną z wełny mineralnej (z folią aluminiową) grubości 20mm.

Przewody świeżego powietrza izolować otuliną z wełny mineralnej grubości 100mm.

Przewody zużytego powietrza wewnątrz pomieszczeń (od central do wyrzutni) izolować otuliną z wełny mineralnej grubości 50mm (nie dotyczy kanałów instalacji wywiewnej z pomieszczeń brudnych i bezpośrednio do wentylatorów, które nie wymagają izolacji termicznej).

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

4.8. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze instalacji wentylacji

Wszystkie urządzenia należy mocować w sposób pewny i trwały. W każdym przypadku należy stosować wibroizolację gumową dla central klimatyzacyjnych.

Kanały, wentylatory kanałowe, nawiewniki i wywiewniki oraz tłumiki akustyczne należy podwieszać lub podpierać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

Kanały muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową.

Kanały należy podwieszać za pomocą typowych podwieszeń typu A i B wg BN-67/8865-26 lub podpierać podparciem zgodnym z BN-67/8865-25. Dopuszcza się zastosowanie podwieszeń i podpór wg własnych rozwiązań wykonawcy

Kanały wentylacyjne muszą być podwieszane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez

przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych muszą być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

- Elementy: konstrukcje wsporcze, podpory, ramy montażowe itp. malować zestawem farb chlorokauczkowych, kolor do uzgodnienia w trakcie realizacji
- Wykonane zabezpieczenia antykorozyjne poddawać oględzinom co 6 miesięcy

4.10. Ochrona akustyczna

Instalacje w obiekcie muszą spełniać wymagania normy PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

Poziom dźwięku nie powinien przekroczyć zgodnie z PN-87/B-02151/02

- 35 dB (A) w pomieszczeniach biurowych.
- 35 dB (A) sala pokazów
- 50 dB (A) pomieszczenia zaplecza sanitarnego i technicznego,
- toalety – nienormowane przyjęto - 55 dB(A)

Zaprojektowano ochronę akustyczną dla pomieszczeń wewnątrz i na zewnątrz budynku.

1. Tłumienie dźwięków powietrznych (przenoszonych w strumieniu powietrza) powstających w pracujących wentylatorach – zapewniają tłumiki akustyczne. Tłumiki zostały zaprojektowane i umieszczone:
 - na kanale pomiędzy obsługiwanym pomieszczeniem a wentylatorem, centralą
 - na kanale pomiędzy wentylatorem, centralą o czerpnię, wyrzutnią.
2. Tłumienie dźwięków materiałowych przenoszonych w ściankach kanałów i przez obudowy wentylatorów (drżania ścianek) rozwiązano, stosując:
 - króćce elastyczne montowane pomiędzy centralę (wentylator) a kanał.
 - odizolowanie urządzenia od budynku poprzez zamontowanie go na fabrycznych amortyzatorach gumowych.
 - przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy obłożyć kanały miękkimi płytami z wełny mineralnej grubości 4 cm oraz płytami półtwardymi grubości 3 cm

Zastosowano w projekcie wentylatory o obniżonym poziomie hałasu. Każda zmiana parametrów akustycznych (zamiana) wentylatora na gorsze niż podano w tabeli jest nie dopuszczalna.

Wielkości tłumienia wymagane w poszczególnych pomieszczeniach obliczono w oparciu o wymagania normy PN-87/B-02151 ark.2. Na zewnątrz budynku zapewnia się poziom hałasu zgodny z normami. Tłumiki należy dobierać tak, aby ograniczyć hałas do dopuszczalnych poziomów. Należy zwrócić szczególną uwagę na sposób mocowania tłumików akustycznych ze względu na ich znaczną masę. Dopuszczalny hałas od pojedynczego urządzenia wewnątrz pomieszczenia w odległości 1 metra nie może przekraczać $L_{Amax} = 65$ dB(A).

Na kanale czerpnym przed i za jednostką nawiewną przewiduje się zabudowę tłumików akustycznych tłumiących hałas na czerpni i wyrzutni do poziomu 40 dB(A).

Zestawienie projektowanych tłumików

Układ nr	Przepływ [m ³ /h]	Zaprojektowany tłumik lub równoważny
Budynek istniejący		
Układ 1N	600	RS-250-350-500-0-0-0-0
Układ 1S	600	RS-250-350-500-0-0-0-0
Układ 1W	600	RS-250-350-500-0-0-0-0
Układ 1Z	600	RS-250-350-500-0-0-0-0
Układ 2aW	150	RS-125-225-500-0-0-0-0
Układ 2bW	200	RS-125-225-500-0-0-0-0
Układ 2cW	150	RS-125-225-500-0-0-0-0
Układ 2dW	200	RS-125-225-500-0-0-0-0
Układ 3aW	110	RS-125-225-500-0-0-0-0
Układ 3bW, 2 szt.	60	RS-125-225-500-0-0-0-0
Budynek projektowany		
Układ 1N	1 300	RS-315-515-500-0-0-0-0
Układ 1S	1 300	RS-315-515-500-0-0-0-0
Układ 1W	1 100	RS-315-515-500-0-0-0-0
Układ 1Z	1 100	RS-315-515-500-0-0-0-0
Układ 2W	250	RS-160-360-500-0-0-0-0

4.11. Ochrona przeciwpożarowa

W miejscu przekraczania kanałów wentylacyjnych przez oddzielenia pożarowe zabudowane muszą być klapy pożarowe. Podział na strefy pożarowe wg P.W architektury.

Budynek istniejący

Zgodnie z przyjętą koncepcją zabezpieczenia przeciwpożarowego, budynek podzielony zostanie na 2 strefy pożarowe; piwnica – o powierzchni 370,35 m², kondygnacje nadziemne (bez kondygnacji parteru – poza zakresem opracowania stanowiącej odrębną strefę pożarową) – o powierzchni 1111,05 m².

Budynek projektowany

Zgodnie z przyjętą koncepcją zabezpieczenia przeciwpożarowego, budynek jest w jednej strefie pożarowej.

Odporność ogniowa klap musi wynosić co najmniej 120 min.

Klapy będą montowane, w zależności od warunków miejscowych:

- bezpośrednio w przegrodzie oddzielenia p.poż.
- w pewnym oddaleniu od przegrody oddzielenia p.poż.

Odcinek kanału od klapy do przegrody będzie obłożony materiałem ogniochronnym o odporności ogniowej 60 min. Izolacje ogniochronną należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-3262/2006.

Podczas montażu należy wykonać zagłębienie na skrzynkę osłonową i po zakończeniu prac dokładnie doszczelnić zaprawą cementowo-wapienną. Wymiary klap dobrano w oparciu o wymiary kanałów wentylacyjnych do których będą mocowane.

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja wentylacji mechanicznej spełnia następujące wymagania:

- wszystkie przejścia przewodów wentylacji i klimatyzacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych, zarówno przez ściany jak i stropy są zabezpieczone klapami o odporności ogniowej równej co najmniej odporności ogniowej danego elementu,
- przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, obudowane są elementami o klasie odporności ogniowej (EI), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych, bądź też wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające,
- do wszystkich klap pożarowych przewiduje się dostęp rewizyjny,
- wszystkie elementy instalacji klimatyzacji i wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobata Techniczną ITB i CNBOP,
- wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi o odporności ogniowej przegrody,
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu,
- zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji,
- filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

Klapy p-poż.

Sterowanie (zamykanie) klap poprzez zanik napięcia. Wszystkie siłowniki muszą być na napięcie 24V AC/DC, ze sprężyną powrotną i wtyczką przyłączeniową wraz z wyzwalaczem termoelektrycznym. Zadziałanie klapy powinno następować po zaniku napięcia. Klapy wyposażone w wyłączniki krańcowe (sygnalizacja położenia klapy).

Należy zamontować klapy p-poż o parametrach EIS identycznych jak przegroda, w której są zamontowane. Zastosować klapy wyposażone w siłownik 24V ze sprężyną powrotną z wyzwalaczem termicznym oraz 2 stykami pomocniczymi położenia klapy na potrzeby monitorowania przez SSP. Zadziałanie klapy powinno następować po zaniku napięcia.

Klapy o pow. $<0,25m^2$ BFL24-T

Klapy o pow. $>0,25m^2$ i $<0,75m^2$ BFN24-T

Klapy o pow. $>0,75m^2$ BF24-T

Kompletne klapy dostarcza dostawca klap przeciwpożarowych do kanałów wentylacyjnych (z siłownikami, wyłącznikami krańcowymi), lokalizacja klap wg części graficznej.

Lp	Poziom	Nr układu	Ozn. oddzielenia p.poż.	Kanał	Kłapa
----	--------	-----------	-------------------------	-------	-------

Budynek istniejący

1.	-1 Piwnice	1W	-1.KP1	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 250
2.		1W	-1.KP2	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
3.		1W	-1.KP3	dn 160	Kłapa przeciwpożarowa DN 160
4.		1W	-1.KP4	dn 125	Kratka wentylacyjna p.poż. pęczniąca
5.		1N	-1.KP5	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
6.		1N	-1.KP6	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
7.		1N	-1.KP7	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
8.		1N	-1.KP8	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
9.		1S	-1.KP9	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315
10.		1Z	-1.KP10	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315
11.	Parter	1S	0.KP11	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315
12.		1Z	0.KP12	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315
13.	I piętro	WG	1.KP13	dn 125	Kratka wentylacyjna p.poż. pęczniąca

Budynek projektowany

1.	Parter	1N	0.KP1	dn 250	Kłapa przeciwpożarowa DN 250
2.		1N	0.KP2	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
3.		1W	0.KP3	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315
4.		1S	0.KP4	dn 200	Kłapa przeciwpożarowa DN 200
5.		1Z	0.KP5	dn 315	Kłapa przeciwpożarowa DN 315

4.12. Wytyczne wykonania i odbioru

- Przewody i kształtki wykonać z blachy ocynkowanej wg PN-89/H-92125.
- Połączenia przewodów wykonać wg BN-70/8865-32.
- Prostki należy wykonać z luźnym kołnierzem w celu dokładnego dopasowania instalacji w trakcie montażu.
- Prefabrykację kształtek wentylacyjnych należy zamówić w firmach w tym wyspecjalizowanych
- Podparcia przewodów wentylacyjnych należy wykonać w odstępach nie większych niż 2m
- Należy wykonać projekt montażowy mocowań kanałów wentylacyjnych
- Połączenia kształtek wentylacyjnych uszczelnić uszczelkami samoprzylepnymi z taśmy poliuretanowej, nie dopuszcza się nieszczelności na połączeniach kołnierzowych.
- Wykonawca na zakończenie robót jest zobowiązany wykonać pomiary wydajności na każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym
- Niezbędne jest minimum raz w miesiącu czyszczenie filtrów, sprawdzenie naciągu i stanów pasków klinowych, mocowanie wentylatorów, szczegółowe informacje zawierają DTR-ki urządzeń

5. Uwagi końcowe

- Instalacje wykonać wg Projektu Technicznego, Specyfikacji Technicznej oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji COBRTI INSTAL.
- Wszystkie zastosowane materiały budowlane, instalacyjne i wykończeniowe powinny posiadać aprobaty i kryteria techniczne w zakresie dopuszczenia pod kątem zdrowotnym (Dz. U. Nr 10 poz. 48, z późn. zmianami Dz. U. Nr 8 poz. 71 z 2002r.)
- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i warunkami technicznymi, przepisami BHP, PPOŻ, Sanepid.
- W trakcie montażu i eksploatacji instalacji należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producentów i stosować się do obowiązujących przepisów.
- Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- Wszelkie zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę.
- Projekt zawiera konkretne rozwiązania techniczne, więc wszelkie nazwy firmowe wyrobów i urządzeń ewentualnie użyte w dokumentacji projektowej winny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Jako równoważne zostaną uznane rozwiązania posiadające cechy i parametry nie gorsze od określonych w dokumentacji technicznej dla materiałów, urządzeń i wyrobów. Ewentualnie użyte nazwy materiałów, urządzeń i wyrobów mają na celu jedynie dokonanie niezbędnych obliczeń i ustalenie standardów wykonania. W przypadku propozycji materiałów, wyrobów i urządzeń równoważnych, wprowadzający je, w razie potrzeby, wykona we własnym zakresie niezbędne opracowania projektowe wraz z koordynacją projektową oraz przedłoży niezbędne dokumenty potwierdzające, że wprowadzone materiały, urządzenia i wyroby równoważne posiadają wymagane cechy i parametry.
- Niniejsze opracowanie jest elementem projektu wielobranżowego, Wykonawca przed przystąpieniem do prac budowlanych zobowiązany jest do zapoznania się z pozostałymi projektami branżowymi.

Wrzesień 2025

Opracował:

Wioletta Spędzia mgr inż.