

SPIS TREŚCI

A.	OPIS TECHNICZNY	2
1.	Przedmiot opracowania	2
2.	Podstawa opracowania	2
3.	Zakres opracowania	2
4.	Ogólne założenia projektowe.....	2
4.1.	Temperatura na zewnątrz	2
4.2.	Temperatury wewnątrz	3
4.3.	Parametry akustyczne	3
4.4.	Założenia bilansu chłodniczego	3
5.	Opis instalacji	3
5.1.	Klimatyzacja pomieszczeń biurowych	3
5.2.	Wentylacja mechaniczna pomieszczeń biurowych	4
5.3.	Wentylacja mechaniczna bytowa na dachu	4
6.	Projektowane rozwiązania	4
6.1.	Klimatyzatory	4
6.2.	Instalacja chłodnicza dla klimatyzatorów	5
6.3.	Tłumiki akustyczne	5
6.4.	Przepustnice powietrza	5
6.5.	Przejścia pożarowe.....	5
6.6.	Zabezpieczenie przeciwpożarowe	6
6.7.	Kanały wentylacyjne i elementy zakańczające	6
6.8.	Oznakowanie instalacji.....	9
6.9.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	9
7.	Wytyczne branżowe	10
B.	UWAGI DLA WYKONAWCY OBIEKTU	11
8.	Odbiór robót.....	11
9.	Kompletność wykonania prac	11
10.	Standard wykonania i kontroli robót.....	11
11.	Projekty warsztatowe.....	12
12.	Ogólne uwagi do dokumentacji.....	13

A. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji klimatyzacji w oficynie budynku biurowego przy ul. Czapskich 4 w Krakowie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- Projekt architektoniczny,
- Wytyczne Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Dokumentacja archiwalna,
- Obowiązujące normy i przepisy.

Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. nr 207 z 05.12.2003 r. z poz. 2016 – z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 - z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169 z 2003 r., poz. 1650),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 z 2010 r., poz. 719).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. Nr 80/2006).

PN-76/B-02151.02 – Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

PN-82/B-02403 – Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

PN-EN 1507:2007 – Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.

PN-EN 12237:2005 – Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.

PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Czystość systemów wentylacji.

PN-EN 12599:2002/AC:2004 – Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

PN-78/B-03421 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000.

3. Zakres opracowania

W ramach niniejszego opracowania ujęto następujące instalacje:

- klimatyzacja pomieszczeń biurowych,
- wentylacja mechaniczna bytowa.

4. Ogólne założenia projektowe

4.1. Temperatura na zewnątrz

Miasto Kraków, w którym zlokalizowany jest projektowany obiekt, położone jest w II strefie klimatycznej dla okresu lata i III strefie dla okresu zimowego – wg normy PN-76/B-03240.

Wg normy:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+30,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	45%
	Entalpia powietrza	60,6 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	11,9 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,4 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,8 g/kg

4.2. Temperatury wewnątrz

Na podstawie obowiązujących przepisów i norm (Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690- z późniejszymi zmianami, PN-82/B-02402, PN-76/B-03421) oraz uzgodnień z Inwestorem przyjmuje się następujące temperatury w pomieszczeniach:

Część biurowa		
Nazwa pomieszczenia	Temp. w zimie	Temp. w lecie
Biura, sale konferencyjne	20°C +/- 2 °C	24°C +/- 2 °C

4.3. Parametry akustyczne

Przyjmuje się za podstawę projektową dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego oraz innych urządzeń w budynku:

Nazwa pomieszczenia	Maksymalny poziom dźwięku przy hałasie nieustalonym dB(A)
Biura	40
Sale konferencyjne / pom. wypoczynku	40

4.4. Założenia bilansu chłodniczego

Typ	Wskaźnik
Zyski od urządzeń	250 W / stanowisko
Zyski od oświetlenia	15 W/m2 zimą / latem
Zyski od osób jawne / całkowite	80 / 130 W/os
Sale konferencyjne	400W + 80 / 130 W/os (jawne/całkowite) + 15 W/m2 (oświetlenie)

Współczynniki jednoczesności do bilansu zapotrzebowania chłodu dla budynku:

Zyski ciepła od oświetlenia 0,50 przy max zyskach od nasłonecznienia z wyjątkiem elewacji N.

5. Opis instalacji

5.1. Klimatyzacja pomieszczeń biurowych

Chłodzenie w biurach zapewnione będzie przez pracujące na powietrzu obiegowym klimatyzatory naścienne. Rozkład urządzeń został przedstawiony na rzucie. Każde urządzenie może zależnie od potrzeby być uruchomiona w trybie grzania lub chłodzenia.

Zakres opracowania niniejszego projektu obejmuje rozprowadzenie instalacji dostosowanej do aranżacji piętra. Instalacja rozprowadzona będzie pod stropem, w ścianach korytarza lub pomieszczenia, zgodnie z uwagami na rzutach.

Chłodzenie / ogrzewanie pomieszczeń zapewnione będzie poprzez trójrurowy system VRF z odzyskiem ciepła. Jest to system ze zmienną ilością czynnika chłodniczego pracujący na bezpośrednim odparowaniu umożliwiając jednocześnie chłodzenie i grzanie w obrębie jednego systemu chłodniczego.

Projektowana instalacja klimatyzacji pomieszczeń realizowana będzie poprzez freonowy układ pomp ciepła z inwerterem dla chłodzonych regionów (czynnik R410A). Układ tworzy pompa ciepła powietrze-powietrze wyposażona w centralną jednostkę zewnętrzną JZ zlokalizowaną na dachu budynku i jednostki wewnętrzne JW zlokalizowane w pomieszczeniach.

Klimatyzatory pracować będą na powietrzu obiegowym, będą zasilane czynnikiem chłodniczym R410A. Jednostki zewnętrzne z wewnętrznymi połączone są izolowanymi, miedzianymi przewodami chłodniczymi. Powietrze będzie ochładzane w wymiennikach zainstalowanych wewnątrz jednostek naściennych umożliwiając dowolne konfigurowanie kierunku nawiewu powietrza chłodzącego i grzewczego.

Sterowanie temperatury w poszczególnych pomieszczeniach będzie się odbywało za pomocą termostatów ściennych. Ilość termostatów ściennych należy dostosować w taki sposób, aby w każdym z pomieszczeń był zamontowany co najmniej jeden termostat. W budynku zainstalowany zostanie dodatkowo sterownik umożliwiający nastawę temperatury we wszystkich pomieszczeniach z jednego miejsca. W budynku zastosowane zostanie rozwiązanie sieciowe, kompatybilne z internetem, umożliwiające zarządzanie, sterowanie oraz monitorowanie. Wszystkie jednostki wewnętrzne i agregaty będą spięte we wspólny system zarządzania dla budynku.

Instalacja freonowa wykonana będzie z rur miedzianych, zaizolowanych izolacją zimnochronną (NRO).

Odprowadzenie skroplin wykonane będzie z rur PP prowadzonych ze spadkiem. W miejscu wpięcia do kanalizacji należy zastosować blokadę zapachową.

Odprowadzenie skroplin wraz z miejscem włączenia przewodu do istniejącej instalacji zostało przedstawione na rzucie.

5.2. Wentylacja mechaniczna pomieszczeń biurowych

Zakres opracowania obejmuje doprowadzenie wentylacji mechanicznej do pomieszczeń biurowych, objętych planowanym remontem. Projekt zakłada podłączenie się do istniejącej instalacji, zgodnie z rysunkami aktualnych instalacji w Projekcie Przebudowy. Dostępne wydajności powietrza zgodnie z wspomnianym Projektem.

5.3. Wentylacja mechaniczna bytowa na dachu

W związku z przekroczeniem na dachu dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku, w oparciu o analizę akustyczną, na kanałach wyrzutowych istniejących central wentylacyjnych należy zamontować tłumiki akustyczne. Celem sprawdzenia prawidłowego działania systemów należy zmierzyć wydajność central wentylacyjnych przed i po zamontowaniu tłumików akustycznych.

6. Projektowane rozwiązania

6.1. Klimatyzatory

Dla obliczeniowych zysków ciepła pomieszczeń budynku projektuje się wewnętrzne klimatyzatory naścienne. Klimatyzatory należy wyposażać w zadajniki zgodnie z wytycznymi dla branży automatyki.

Do odprowadzenia skroplin nie należy stosować pompek skroplin. Urządzenia zabudować poziomo, maksymalnie wysoko umożliwiając grawitacyjny odpływ skroplin. Urządzenie dostarczyć z kompletem niezbędnych elementów wymaganych przez producenta do prawidłowej pracy systemu.

Urządzenia montować do stropu trwale i poziomo z eliminacją drgań przenoszonych na konstrukcję budynku. Należy zastosować przekładki gumowe na elementach montażowych. Stosować wszystkie zalecenia zgodnie z wytycznymi producenta. Po zamontowaniu urządzenia należy je zabezpieczyć folią przed możliwością zabrudzenia wymienników i filtrów na etapie prowadzenia dalszych prac budowlanych.

Dobre urządzenia muszą spełniać wartości hałasu zgodne z PN-87/B-02151/02.

Należy zapewnić obszar serwisowy dający możliwość wyjmowania filtra w celu czyszczenia.

6.2. Instalacja chłodnicza dla klimatyzatorów

Wytyczne dla instalacji rurociągów chłodniczych:

- Wszystkie instalacje freonowe chłodnicze powinny być wykonane z odpowiedniej jakości rur miedzianych zgodnie z Polska Norma PN-EN 378 1-4 o chemicznej kompozycji: miedź 99,9% według standardów DIN 8905/177/1787.
 - Rury winny posiadać atest dopuszczający do stosowania w instalacjach chłodniczych freonowych. Rurociągi należy łączyć lutem twardym w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. Stosować lut zgodny z PN-EN378-2.
 - Obydwie rury mają być izolowane. Jako izolacje termiczna i przeciwkondensacyjną instalacji ziębnych stosować otuliny kauczukowe. Przewody prowadzone na zewnątrz otulina z podwójną warstwą samoprzylepna w osłonie ochronnej z blachy ocynkowanej lub PCV. Izolacje wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.
- Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła dla izolacji $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ dla 0°C .

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować zgodność z PN-EN 378 dla instalacji chłodniczych w zakresie lokalizacji dostępności, jakości i podparć i znakowania.

UWAGA

Przewody freonowe oraz kable zasilająco-sterujące prowadzone w budynku nad sufitami podwieszonymi wykonać z jednego odcinka materiału. Zabrania się wykonywania połączeń przewodów freonowych oraz kabli zasilająco-sterujących w miejscach trudnodostępnych.

Badania i próby:

Instalacje należy podać próbom zgodnie z PN-EN 378 –2 ust. 5.1.4.1.

- próbie ciśnieniowej instalacje,
- próbie ciśnieniowej instalacji i urządzenia zgodnie z tabelą normy PN-EN 378,
- próbie próżniowej do ciśnienia $P < 270 \text{ Pa}$ czas trwania 30 min,
- osuszeniu instalacji poprzez próżniowanie zgodnie z PN-EN 378,
- instalacje należy wyposażyć w metryki zgodnie z PN-EN 378.

6.3. Tłumiki akustyczne

Do tłumienia hałasu na kanałach wyrzutowych istniejących central wentylacyjnych przewidziano tłumiki akustyczne kanałowe. Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików została określona w analizie akustycznej. Na tej podstawie dobrane zostały tłumiki akustyczne z kulisami absorpcyjnymi – ilość kulis 2, grubość kulis 100mm, odległość między kulisami 100mm, kulisy z owiewką.

Należy stosować tłumiki, posiadające udokumentowane badania zdolności tłumienia.

Wymiary i lokalizacja tłumików zgodnie z rysunkiem - Rzut dachu.

6.4. Przepustnice powietrza

Przepustnice do regulacji wstępnej ilości powietrza nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zamocowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Przepustnice nie powinny mieć nadmiernych luzów mogących powodować drgania i hałas podczas pracy instalacji. Przepustnice powinny mieć wyraźnie oznaczoną pozycję zamkniętą i otwartą. Powinny zapewniać zmianę położenia łopat w pełnym zakresie. Przepustnice dla których klasa szczelności nie została oznaczona indywidualnie należy wykonać w klasie szczelności 1 zgodnie z normą PN-EN 1751.

6.5. Przejścia pożarowe

Przejścia instalacji przez przegrody pożarowe wykonać w odporności ogniowej przegrody którą przebijają. Materiały przeznaczone do wykonania uszczelnień muszą posiadać wszystkie niezbędne dopuszczenia i certyfikaty wymagane w Polsce.

Projektuje się wypełnienia przejść instalacyjnych na bazie produktów certyfikowanych.

Proponuje się systemy przejść ppoż firmy Hilti, typ zależnie od zastosowania oraz lokalizacji elementu.

Szczegóły wg zestawień materiałowych oraz kart doborowych.

6.6. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień:

A1L ; A2L-s1,d0 ; A2L-s2,d0 ; A2L-s3,d0 ; BL-s1,d0 ; BL-s2,d0 oraz BL-s3,d0 ;

przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008:

A1L ; A2L-s1,d0 ; A2L-s2,d0 ; A2L-s3,d0 ; BL-s1,d0 ; BL-s2,d0 oraz BL-s3,d0 , przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach ogrzewczych powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynkach powinny spełniać następujące wymagania:

- 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 powinny 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,
- w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji.

Dopuszcza się instalowanie w przewodzie wentylacyjnym nagrzewnic elektrycznych, których temperatura powierzchni grzewczych nie przekracza 160°C, pod warunkiem zastosowania ogranicznika temperatury, automatycznie wyłączającego ogrzewanie po osiągnięciu temperatury powietrza 110°C oraz zabezpieczenia uniemożliwiającego pracę nagrzewnicy bez przepływu powietrza.

W miejscach przejść przez przegrody przeciwpożarowe zastosowano klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EI5 tych przegród, uruchamiane siłownikami elektrycznymi z systemu sygnalizacji pożaru.

Wykrycie pożaru w budynku powodować będzie wyłączenie klimatyzacji i wentylacji mechanicznej bytowej oraz zamknięcie wszystkich klapy odcinających zastosowanych w kanałach i przewodach wentylacyjnych.

Maszynownie wentylacyjne, klimatyzacyjne wydzielono względem pozostałej części budynku elementami o klasie EI 60 odporności ogniowej. Zamknięcia tych pomieszczeń stanowią drzwi w klasie EI 30 z samozamykaczami.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S).

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny mieć osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

6.7. Kanały wentylacyjne i elementy zakańczające

Kanały stalowe odpowiadające Polskim Normom posiadające atesty dopuszczające wraz z otworami rewizyjnymi.

Przewody wentylacyjne należy wykonać w klasie szczelności B, zgodnie z poniższymi tabelami oraz wg normy „PN-EN 1507 — Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania

dotyczące wytrzymałości i szczelności” oraz „PN-EN 12237 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”.

Dla przewodów okrągłych:

Klasa szczelności przewodów	Wartości graniczne ciśnienia statycznego (p_s) Pa		Wartość graniczna wskaźnika nieszczelności (f_{max}) $m^3 s^{-1} m^{-2}$
	Nadciśnienie	Podciśnienie	
A	500	500	$0,027 \cdot p_t^{0,65} 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 \cdot p_t^{0,65} 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 \cdot p_t^{0,65} 10^{-3}$
D ^{a)}	2000	750	$0,001 \cdot p_t^{0,65} 10^{-3}$

^{a)} Przewody do specjalnych zastosowań

Dla przewodów prostokątnych:

Klasa szczelności przewodów	Wartość graniczna wskaźnika nieszczelności (f_{max}) $m^3 \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$	Wartości graniczne ciśnienia statycznego (ps) Pa			
		Podciśnienie we wszystkich klasach ciśnienia	Nadciśnienie w danej klasie ciśnienia		
			1	2	3
A	$0,027 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	200	400		
B	$0,009 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	500	400	1 000	2 000
C	$0,003 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	400	1 000	2 000
D ^a	$0,001 \times p_{test}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	400	1 000	2 000

^a Przewody do specjalnych zastosowań

Instalacja zgodnie z PN-EN 15780 zaliczana jest do ‘średniej’ klasy czystości. Rekomendowane okresy pomiędzy przeglądami wynoszą:

Dla central wentylacyjnych 12 miesięcy, dla nawilzaczy 6 miesięcy, przewodów 24 miesiące, urządzeń końcowych 24 miesiące.

Izolacja kanałów wełną mineralną w płaszczu grubość wg punktu 6.8. Izolacja musi mieć atest niepalności.

Przekroje kanałów muszą zapewniać nieprzekraczalnie następujące prędkości:

- rozprowadzenia poziome na kondygnacjach użytkowych (dotyczy układów biurowych): 3,5 m/s.

W budynku przewiduje się kanały wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej.

Minimalne grubości ścian kanałów wynoszą:

Kanały okrągłe:

od 100 mm do 180 mm $l = 0,5$ mm

od 200 mm do 355 mm $l = 0,6$ mm

od 400 mm do 710 mm $l = 0,8$ mm

od 800 mm do 1250 mm $l = 1,0$ mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 400 mm włącznie – 0,60 mm

powyżej 400 do 800 mm włącznie – 0,8 mm

powyżej 800 do 2000 mm włącznie – 1,0 mm

powyżej 2000 mm – 1,1 mm

Usztywnienie kanałów ma być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach (kopertowanie) oraz rozpórki. Rozstaw rozpórek dostosować do ciśnienia panującego w instalacji oraz długości przewodów. Elementy przejściowe muszą mieć odpowiedni kąt nie większy niż 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia (w przypadku kanałów o przekroju prostokątnych) wyposażać w łopatki kierownicze, promień wewnętrzny kształtek musi wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię

gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej muszą być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi.

Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie.

Należy przewidzieć zabudowę na kanałach wentylacyjnych klap rewizyjnych w celu umożliwienia czyszczenia kanałów zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych COBRTI Instal Zeszyt 5 oraz PN-EN 13779 i PN-EN 12097.

Klapy należy 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 maksimum co 7,7 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. kratek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

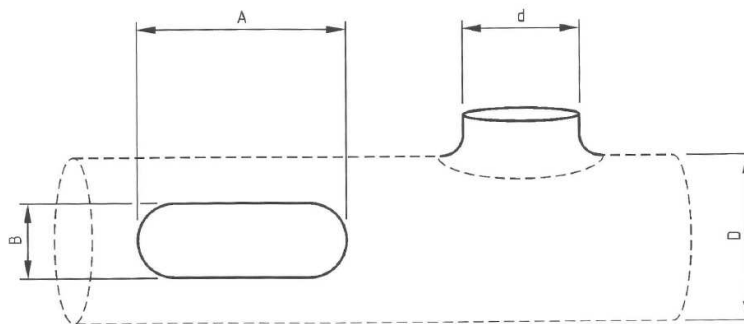
Kanały wentylacji oddymiającej należy wykonać z jednostrefowych kanałów typu SDS SMAY lub PD FRAPOL o odporności ogniowej min E600S. Wyposażone w niezbędne elementy montażowe zgodne z aprobatą techniczną.

EN 12097:2006

Tablica 1 – Pokrywy rewizyjne w przewodach kołowych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Średnica nominalna przewodu (mm) D ^{a)}	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN 1506 lub minimalny otwór (mm) d
100 ≤ D < 200	180 x 80	100	100
200 ≤ D ≤ 315	200 x 100	125	100
315 < D ≤ 500	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315
		500	400
		≥ 630	500

^{a)} W przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej.

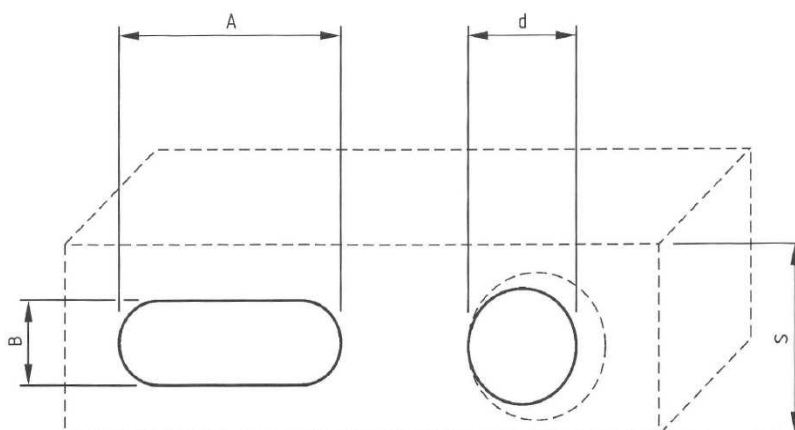


Rysunek 2 – Otwory w sztywnych przewodach kołowych

EN 12097:2006

Tablica 2 – Pokrywy rewizyjne w przewodach prostokątnych, wymiary minimalne

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie/trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	Wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN 1506 lub minimalny otwór (mm) d
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500



Rysunek 3 – Otwory w przewodach prostokątnych

Wszystkie kanały przed montażem należy bezwzględnie wyczyścić. Kanały wyczyszczone należy zabezpieczyć przed ponownym zanieczyszczeniem.

Dla celów bytowych proponuje się kanały wentylacyjne firmy Frapol. Szczegóły wg zestawień materiałowych oraz kart doborowych.

6.8. Oznakowanie instalacji

Znakowanie instalacji wykonać według obowiązujących standardów.

6.9. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz przyjętym rozwiązaniom technicznym i wymaganiom w niniejszym projekcie. Na każde żądanie Inwestora (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji klimatyzacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza budynku muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

Wszystkie uszczelnienia, pasty, kleje, farby muszą posiadać stosowne dokumenty zaświadcujące o braku szkodliwych ilości lotnych związków organicznych (VOC).

7. Wytyczne branżowe

Branża elektryczna:

W ramach projektu instalacji elektrycznych należy przewidzieć:

- zasilenie grup klimatyzatorów o określonej mocy (lokalizacja urządzeń i ich moce wskazano na rzutach i schematach).

Branża wod-kan:

W ramach projektu instalacji wod-kan należy przewidzieć odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów.

Branża automatyki:

Dla instalacji należy przewidzieć wykonanie kompletnych układów automatyki w zakresie montowanych urządzeń. W zakresie automatyki należy ująć także dodatkowe elementy automatyki nie wymienione w wytycznych, a niezbędne do realizacji sposobu sterowania opisanego w dalszej części wytycznych do automatyki, monitorowania oraz zabezpieczenia pracy poszczególnych urządzeń.

B. UWAGI DLA WYKONAWCY OBIEKTU

8. Odbiór robót

Sposób wykonania instalacji, odbioru, badań, pomiarów kontrolnych oraz wykonania protokołów określają m.in.:

- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.
- PN-B-03434:1999 – Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- PN-EN 1507:2007 - Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
- PN-EN 12237:2005 - Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym.
- PN-EN 12599:2002/AC:2004 - Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Wykonanie odbioru robót należy wykonać zgodnie z powyższymi normami ze szczególnym zwróceniem uwagi na zagadnienia opisane poniżej.

9. Kompletność wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W ramach tego etapu prac należy przeprowadzić następujące działania:

- porównanie wykonanych prac z projektem wykonawczym,
- sprawdzenie zgodności wykonanych prac z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzenie dostępności obsługi do urządzeń otworów rewizyjnych itp.,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

10. Standard wykonania i kontroli robót

Wykonawca zobowiązany jest do koordynacji oraz współpracy z wykonawcami innych etapów i branż oraz wykonawcami zewnętrznymi (np. wykonawcy przyłączy), w celu ustalenia granic zakresów wykonania robót poszczególnych branż oraz robót wspólnych dla poszczególnych działów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapoznanie się z całością dokumentacji.

Wykonawcy poszczególnych robót winni mieć zapewniony wgląd we wszelkie elementy dokumentacji innych branż i zakresów mających związek z wykonywanymi pracami. W żadnym wypadku Wykonawcy nie mogą odwoływać się do nieznajomości innych branż i zakresów mających związek z wykonywanymi pracami.

Wykonawca danej branży musi uwzględnić wykonanie wszystkich robót niezbędnych dla kompletnego wykonania całości obiektów i urządzeń.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace, których wykonanie wymaga koordynacji z innymi etapami.

Należy również sprawdzić, czy wszystkie powierzchnie są równe, suche i czy gwarantują prawidłowe zamocowanie oraz spełniają wszelkie inne warunki niezbędne do uzyskania najwyższej jakości wykonania. Całość wykonać zgodnie z projektem, lokalizację należy skoordynować z przebiegiem elementów konstrukcji, otworów i ich wypełnień. Jakość wykonanych prac winna być wysoka, zakładająca duży nakład pracy i szczegółowość wykonania.

Przy odbiorze robót wykonywane będą czynności kontrolne w zakresie:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie atestów dostawców systemów oraz zgodności wykonania z wytycznymi producentów,
- sprawdzenia szczelności instalacji,

- jakości zastosowanych materiałów oraz zgodności z wytycznymi projektu oraz zamawiającego w tym zakresie,
- stabilności montażu,
- wyglądu, jakości wizualnej, standardu obróbek wykańczających,
- zamocowania elementów,
- poprawności i skuteczności wykonanych uszczelnień,
- dokładności wykonania styków, połączeń, spawów, naroży oraz zakończeń elementów,
- zachowania normatywnych odchyłeń od wymiarów zapisanych w projekcie oraz normach branżowych,
- zachowania normatywnych odchyłeń od pionu i płaszczyzny,
- zgodności wykonanych robót z kartami technicznymi, aprobatami i wytycznymi dostawcy technologii,
- zgodności wykonanych robót z założeniami przetargowymi, wykonawczymi,
- zgodność wykonania z prawidłami sztuki budowlanej.

Procedura odbioru:

- Wykonawca kieruje do Zamawiającego wniosek o przeprowadzenie odbioru robót, kiedy stwierdzi, że całkowicie zakończył wykonywanie prac kontraktowych, w tym czynności sprawdzające i próby. Tym samym musi on obowiązkowo załączyć do swojej prośby wyczerpujące sprawozdanie z prób, które są przewidziane do wykonania w ramach swojej umowy i których spis figuruje w następnym rozdziale.
- Po przeanalizowaniu tychże dokumentów, Zamawiający przystępuje, w obecności Wykonawcy, Dyrektora Budowy i ewentualnie Inwestora, oraz/lub organów administracji, do czynności poprzedzających odbiór, które obejmują wykonanie weryfikacji przez sprawdzenie:
 - pełnego wykonania zakresu robót,
 - zgodności wykonanych robót z dokumentacją wykonawczą,
 - prób funkcjonowania.

W tym celu Wykonawca niniejszej branży ma obowiązek udostępnić Zamawiającemu, Dyrektorowi Budowy i organom Kontroli personel i urządzenia pomiarowe niezbędne do wykonania poszczególnych czynności sprawdzających. Przyrządy pomiarowe muszą być uprzednio zatwierdzone przez osoby odpowiedzialne za przeprowadzenie odbioru. Próby funkcjonowania i wykonania dla celów odbioru będą wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami. Mogą być wykonywane próby fabryczne przy udziale Zamawiającego. W przypadku niewykonania takich prób, Wykonawca ma obowiązek dostarczenia protokołu z prób wykonanych w zakładzie produkcyjnym, wraz ze wszystkimi niezbędnymi wskazówkami. Czynności te stanowią przedmiot protokołu podpisywanego przez Wykonawcę i Zamawiającego. Zastrzeżenia, które ewentualnie znalazłyby się w tym protokole, muszą zostać usunięte przez wykonanie odpowiednich robót naprawczych przed terminem odbioru, zaproponowanym Inwestorowi przez Zamawiającego lub Dyrektora Budowy.

W przypadku elementów o istotnym znaczeniu wizualnym przy odbiorach robót może uczestniczyć projektant.

11. Projekty warsztatowe

Projekty warsztatowe są wymagane dla wszystkich elementów wymagających szczegółowego opracowania, w szczególności dla elementów dobieranych przez Wykonawcę.

Projekty te winny zostać opracowane przez wykonawcę danych robót. Rozwiązania zawarte w projektach warsztatowych winny uszczegóławiać rozwiązania zawarte w projektach wykonawczych a rozwiązania w nich stosowane powinny zapewniać wysoką jakość detali, wykończeni, styków, łączników, uszczelnień oraz być zgodne z obowiązującymi przepisami, normami oraz prawidłami sztuki budowlanej.

Projekty winny zawierać:

- o wymiary elementów systemu i jego akcesoriów,
- o akcesoria przewidziane do zastosowania w zestawie,
- o wymagania i tolerancje dla otworów i montażu,
- o sposób kotwienia i zastosowane łączniki,
- o instrukcje montażowe i karty techniczne produktu od producenta,
- o wyniki obliczeń konstrukcyjnych dla elementów tego wymagających,
- o określać precyzyjnie wszystkie wykończenia,
- o określać sposób rozwiązania styków z innymi elementami, kolejność wykonywanych prac montażowych,

- wszelkie niezbędne uszczelnienia i zabezpieczenia antykorozyjne.

Projekty Warsztatowe podlegają akceptacji Inwestora, Inspektora nadzoru oraz Projektanta. Dopiero po akceptacji projektu można przystąpić do wykonania próbek do akceptacji. Bez akceptacji Projektu Warsztatowe Wykonawca nie może przystąpić do produkcji i montażu elementów.

12. Ogólne uwagi do dokumentacji

Niniejszy projekt wykonawczy instalacji opracowano na podstawie podkładów architektonicznych. Dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej projektu, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca / Oferent jest zobowiązany do zapoznania się i sprawdzenia informacji zawartych na wszystkich rysunkach branżowych projektu przetargowego a w przypadku wątpliwości interpretacyjnych, zwłaszcza w zakresie granic opracowań i punktów styku, przed złożeniem oferty zgłosić wątpliwości projektantowi, który zobowiązany będzie do ich wyjaśnienia.

Specyfikacje i opisy uwzględniają wymagany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania wymaganego standardu i zastosowaniu materiałów o parametrach co najmniej równoważnych. Wszelkie zamiennne rozwiązania wymagają jednak akceptacji Inwestora oraz właściwego projektanta.

Niezależnie od dokładności i szczegółowości dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiujących usługę do wykonania, Wykonawca / Oferent zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego, w związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

W przypadku zastosowania zamiennych rozwiązań lub typów urządzeń i innych materiałów w stosunku do wskazanych w projekcie, Wykonawca we własnym zakresie dokona wszelkich zmian w instalacji, spowodowanych tą zmianą, także koordynacji między branżowej (np. zmiana nastaw na zaworach i przepustnicach równoważących, zmiany zdolności tłumienia akustycznego tłumików, zmian konstrukcji wsporczych, zmian wielkości kabli zasilających, itp.).

Wykonawca poszczególnych robót ma uwzględnić wszystkie elementy niezbędne do zrealizowania całości prac i zapewnienia pełnej funkcjonalności wykonywanych instalacji.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.