

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ST3
REMONT I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU KOTŁOWNI
NA MAGAZYN KSIĄŻEK
DLA POTRZEB BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ
DZIELNICY MOKOTÓW, M. ST. WARSZAWY
przy ul. Odyńca 71 a w Warszawie

TOM III – INSTALACJE SANITARNE

Kody CPV:

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45214000-0 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych
związanych z edukacją i badaniami

Inwestor (Zamawiający):

BIBLIOTEKA PUBLICZNA IM. Z. ŁAZARSKIEGO
W DZIELNICY MOKOTÓW MIASTA STOŁECZNEGO
WARSZAWY
02-587 WARSZAWA. UL. WIKTORSKA 10

Adres inwestycji:

UL. STAWKI 71, WARSZAWA

Projekt i opracowanie:

ES-PRO PAWEŁ NOWAK
UL. MIĘDZYBORSKA 50/76 04-041 WARSZAWA

Data wykonania:

SIERPIEŃ 2015

INSTALACJE SANITARNE:

OPRACOWANIE:

MGR INŻ. DARIUSZ DENKIEWICZ

NR UPR. MAZ/0507/POOS/06

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
1.1 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
1.2 Określenia podstawowe.....	4
1.3 Ogólne wymagania.....	4
1.4 Dziennik budowy.....	5
1.5 Książka obmiaru robót.....	5
1.6 Inne istotne dokumenty budowy.....	5
2. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy.....	6
2.1 Informacje ogólne.....	6
2.2 Rysunki robocze oraz rozwiązania warsztatowe.....	6
2.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.....	7
2.4 Dokumentacja powykonawcza.....	7
2.5 Zarządzający realizacją umowy.....	8
3. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	8
3.1 Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne.....	8
3.2 Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne.....	8
3.3 Elementy wentylacyjne.....	8
3.4 Przewody instalacji grzewczych.....	9
3.5 Armatura.....	9
3.6 Izolacja termiczna i przeciwwoszeniowa.....	9
4. SPRZĘT.....	10
5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	10
5.1 Przewody wentylacyjne.....	10
5.2 Centrale wentylacyjne, wentylatory.....	10
5.3 Elementy wentylacyjne.....	10
5.4 Rury.....	10
5.5 Armatura.....	10
5.6 Izolacja termiczna.....	10
5.7 Pompy.....	11
6. WYKONANIE ROBÓT.....	11
6.1 Wymagania ogólne.....	11
6.2 Przewody wentylacyjno-klimatyzacyjne.....	11
6.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.....	12
6.4 Centrale wentylacyjne i wentylatory.....	13
6.5 Nagrzewnice.....	14
6.6 Filtry powietrza.....	14
6.7 Nawiewniki, wywiewniki.....	14
6.8 Czerpnie i wyrzutnie.....	14
6.9 Przepustnice.....	15
6.10 Tłumiki hałasu.....	15
6.11 Montaż rurociągów.....	15
6.12 Montaż urządzeń.....	16
6.13 Montaż armatury i osprzętu.....	16
6.14 Badania i uruchomienie instalacji.....	16
6.15 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych.....	17
6.16 Wykonanie izolacji ciepłochronnej / zimnochronnej.....	17
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	17
7.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac, badania ogólne.....	17
7.2 Badania wentylatorów i centralnych urządzeń wentylacyjnych.....	18

7.3 Badanie filtrów powietrza.....	18
7.4 Badanie czepni powietrza.....	18
7.5 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych.....	18
7.6 Badanie sieci przewodów.....	18
7.7 Badanie nawiewników i wywiewników.....	18
7.8 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych.....	18
8. KONTROLA DZIAŁANIA.....	19
8.1 Prace wstępne.....	19
8.2 Procedura prac.....	19
8.3 Zakres.....	20
8.3.1 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych.....	20
8.3.2 Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania.....	20
9. ODMIAR ROBÓT.....	21
10. ODMIAR ROBÓT.....	22
11. ROZLICZENIE ROBÓT.....	22
12. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	23
12.1 Normy, instalacje wentylacji i klimatyzacji.....	23
12.2 Normy, instalacje ogrzewcze.....	23
12.3 Normy, instalacje wod-kan.....	24
12.4 Dokumenty.....	24

1. WSTĘP

Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót

Przedmiotem niniejszej STWiOR zwanej dalej Specyfikacją Techniczną są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
- 45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
- 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
- 45214000-0 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych z edukacją i badaniami

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wykonania remontu i modernizacji instalacji sanitarnych na 3 piętrze budynku przy ul. Stawki 10 w Warszawie na rzecz projektowanej Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej.

1.1 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wentylacji oraz wentylacji i klimatyzacji w całym budynku.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż nieczynnych instalacji wod-kan, c.o., a także elementów dawnej sieci ciepłowniczej
- przeglądy kominiarskie oraz prace konserwacyjne istniejących przewodów wentylacyjnych służących do ponownego wykorzystania.
- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż nawiewników, wywiewników i elementów regulacyjnych,
- montaż central wentylacyjnych i wentylatorów, klimatyzatorów typu split, szaf klimatyzacyjnych,
- wykonaniem lekkich konstrukcji stalowych służących urządzeniom i instalacjom.
- montaż rurociągów centralnego ogrzewania,
- montaż armatury odcinającej, regulacyjnej, pomiarowej,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,
- montaż i podłączenie armatury i przyborów sanitarnych,
- montaż wpustów kanalizacyjnych,
- montaż i uruchomienie urządzeń podwyższających ciśnienie w instalacji,
- montaż armatury,
- montaż hydrantów,
- badania instalacji,
- roboty budowlane poinstalacyjne,
- dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi i eksploatacji, szkolenia
- badania instalacji,
- odbiór robót.

1.2 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

1.3 Ogólne wymagania

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową (projekt wykonawczy), specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji

wentylacyjnych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2002 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany 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 instalacji wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2003; „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”- COBRTI, Warszawa 2006; „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.4 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

1.5 Książka obmiaru robót

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót, Szczegółowe obmiary wykonanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez Wykonawcę i wyceniony przedmiar robót, stanowiący załącznik do umowy.

1.6 Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punktach powyżej, dokumenty budowy zawierają też:

- dokumenty wchodzące w skład umowy;
- pozwolenie na budowę;
- projekt wykonawczy instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- opis techniczny wykonawczy oraz lista części i wykaz podstawowych urządzeń i materiałów;
- protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- protokoły odbioru robót;
- opinie ekspertów i konsultantów;
- korespondencja dotycząca budowy.

2. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

2.1 Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- rysunków roboczych oraz rozwiązań warsztatowych;
- aktualizacji harmonogramu robót i finansowania;
- dokumentacja powykonawcza;
- instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez Wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszt ponoszony będą wyłącznie przez Wykonawcę.

2.2 Rysunki robocze oraz rozwiązania warsztatowe.

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie przedstawi się niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je do Wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizacją umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, Wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane Zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie. Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładnie, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- nazwa inwestycji;
- nr umowy;
- ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu;
- tytuł dokumentu;
- numer dokumentu lub rysunku;
- określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy;
- numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element;
- data przekazania;

O ile zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez Wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający

realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

2.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania.

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejności robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez Wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez Zarządzającego realizacją umowy.

2.4 Dokumentacja powykonawcza.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie do tego przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać Zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany Zarządzającemu realizacją umowy.

Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu, mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te powinny być dostarczone przed uruchomieniem płatności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez Wykonawcę w ciągu 30dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez Zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia;
- spis treści;
- informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy;
- gwarancje producenta;
- wykresy i ilustracje;
- szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu;
- dane o osiągnięciach i wielkości nominalne;
- instrukcje instalacyjne;
- procedura rozruchu;
- właściwa regulacja;
- procedury testowania;
- zasady eksploatacji;
- instrukcja wyłączania z eksploatacji;
- instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek;
- środki ostrożności;
- instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń;
- instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasa i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania;

- wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta;
- wykaz ustawień przekaźników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych;
- schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

2.5 Zarządzający realizacją umowy.

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robot budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, Zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy.

Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro Zarządzającego realizacją umowy.

3. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

3.1 Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne

- Przewody wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.
- Przewody wentylacyjne okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej o grubości odpowiedniej dla wymiarów kanału i ciśnienia powietrza wraz z kształtkami, elementami regulacyjnymi (przepustnicami), materiałami uszczelniającymi, montażowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej z przekładkami tłumiącymi drgania.
- Przewody wentylacyjne okrągłe, elastyczne, flex tłumiący wraz z materiałami uszczelniającymi, montażowymi, opaskami zaciskowymi i podwieszeniami ze stali ocynkowanej.
- Przewody wentylacyjne murowane wraz z wyczyszczeniem kanałów, przeprowadzeniem prób szczelności, czynnościami konserwacyjnymi polegające na uszczelnieniu istniejących kanałów pionowych.

3.2 Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne

- Zespół wentylacyjny N1/W1. Zespół nawiewno-wyciągowy będzie zlokalizowany w piwnicy. Czerpnia w wykonaniu ściennym, wyrzutnia – w wykonaniu ściennym na dawnym przewodzie wentylacyjnym kotłowni, wyprowadzona ponad połac dachową przyległego budynku sąsiedniego. Centrala wentylacyjna będzie wyposażona w filtry powietrza (EU4 na nawiewnie i EU4 na wywiewie), krzyżowy wymiennik odzysku ciepła, nagrzewnicę wodną i wentylatory z płynną regulacją obrotów, przepustnice na przewodzie czerpny i wyrzutowym przystosowane do montażu siłowników, króćce elastyczne oraz automatyzację fabryczną
- Zespół wentylatorów wyciągowych W2, W3.

3.3 Elementy wentylacyjne

- Tłumik akustyczny kulisowy, kanałowy, prostokątny wraz z kompletem materiałów montażowych.

- Kratka wentylacyjna wyciągowa/nawiewna z przepustnicą prostokątna aluminiowa do montażu w kanale okrągłym Spiro, malowana lakierem proszkowym na kolor uzgodniony z architektem wewnątrz wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Kratka wentylacyjna wyciągowa/nawiewna z przepustnicą prostokątna aluminiowa do montażu w kanale prostokątnym, malowana lakierem proszkowym na kolor uzgodniony z architektem wewnątrz wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Kratka wentylacyjna nawiewna aluminiowa do montażu w ścianie, malowana lakierem proszkowym na kolor uzgodniony z architektem wewnątrz wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Anemostat wentylacyjny okrągły wirowy z aluminium, wraz z ramką montażową o wysokości 95mm oraz króćcem przyłączeniowym, malowany lakierem proszkowym na kolor uzgodniony z architektem wewnątrz wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Zawór wentylacyjny wywiewny z blachy stalowej, malowany lakierem proszkowym na kolor uzgodniony z architektem wewnątrz wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Dachowa czerpnia powietrza wraz z kompletem materiałów montażowych
- Dachowa wyrzutnia powietrza wraz z kompletem materiałów montażowych

3.4 Przewody instalacji grzewczych

- Rurociągi po stronie wody instalacyjnej oraz pary z rury stalowej R 35 bez szwu, czarnej, spełniające wymogi normy PN-80/H-74219 oraz posiadające świadectwo jakości ZETOM.

3.5 Armatura.

- Instalacja wody bytowej ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę czerpalną o podwyższonym standardzie.
- Instalacja wodociągowa ppoż. ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą, zabezpieczoną przed nieuzasadnionym użyciem.
- Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

3.6 Izolacja termiczna i przeciwwoszeniowa.

- Izolację termiczną rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z spienionego poliuretanu:
 - przewody o średnicy wewnętrznej do 22mm - gr. 20mm;
 - przewody o średnicy wewnętrznej od 22 do 35mm - gr. 30mm;
 - przewody o średnicy wewnętrznej od 35mm do 100mm - równa średnicy zewnętrznej rury.

Materiał o parametrze nie mniejszym niż 0,035 W/(m*K) przy 40°C.

- Izolację termiczną rurociągów wody zimnej w obszarach nieogrzewanych należy wykonać z pianki na bazie syntetycznego kauczuku:
 - przewody o średnicy wewnętrznej do 22mm - gr. 20 mm;
 - przewody o średnicy wewnętrznej 22mm ÷ 42mm - gr. 30 mm;
- Izolację przeciwwoszeniową rurociągów wodociągowych wody ciepłej prowadzonej w szluchcie należy wykonać z otulin z pianki na bazie syntetycznego kauczuku:
 - przewody o średnicy Dz16 ÷ Dz20 - gr. 20mm,
 - przewody o średnicy Dz26 ÷ Dz32 - gr. 30mm,

Materiał o parametrze nie mniejszym niż 0,035 W/(m*K) przy 40°C

- Izolację przeciwwoszeniową rurociągów wody zimnej prowadzonej w szluchcie należy wykonać z pianki poliuretanowej:
 - przewody o średnicy Dz16÷Dz32 - gr. 6mm,

Materiał o parametrze nie mniejszym niż 0,035 W/(m*K) przy 40°C

- Izolację termiczną rurociągów wody zimnej hydrantowej w obszarach nieogrzewanych należy wykonać z wełny mineralnej na folii aluminiowej:
 - przewody o średnicy Dn50÷Dn80 - gr. 30mm,

Materiał o parametrze nie mniejszym niż 0,035 W/(m*K) przy 50°C

- Izolację termiczną rurociągów kanalizacji tłocznej (sanitarnej i deszczowej) w przestrzeni nieogrzewanej należy wykonać z otulin z wełny mineralnej zbrojonej folią aluminiową o gr. 30mm.

Przewody wentylacyjne:

- Izolacja cieplna przewodów wentylacyjnych matami z wełny mineralnej o gr. 30 mm na płaszczy z folii aluminiowej, wzmocnionej siatką z włókien szklanych wraz z kompletem materiałów montażowych.
- Izolacja cieplna przewodów wentylacyjnych matami z wełny mineralnej o gr. 50 mm na folii aluminiowej wzmocnionej siatką z włókien szklanych wraz z kompletem materiałów montażowych.

Rury:

Izolację ciepłochronną rurociągów stalowych (tylko obręb pomieszczeń technologicznych i tranzytów między urządzeniami, inne rurociągi zgodnie z wymaganiami właściwych STWiOR) należy wykonać z otulin termoizolacyjnych o odporności 100°C i grubości:

- przewody zasilające i powrotne o średnicy Dn15-Dn25 - gr. 20mm,
- przewody zasilające i powrotne o średnicy Dn32 - gr. 30mm,
- armatura, ½ grubości izolacji jak na przewodach.

4. SPRZĘT

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

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót.

5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

5.1 Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek kanałów wentylacyjnych powinien odbywać się ręcznie. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania kanałów wentylacyjnych należy unikać ich zanieczyszczenia.
- Przewody luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu.
- Nie należy wsuwać przewodów o mniejszych średnicach do większych.

5.2 Centrale wentylacyjne, wentylatory

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
- Transport central wentylacyjnych i wentylatorów powinien odbywać się krytymi środkami transportu o odpowiedniej ładowności. Zaleca się transportowanie urządzeń wentylacyjnych na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie urządzeń.
- Centrale, wentylatory należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

5.3 Elementy wentylacyjne

- Elementy wentylacyjne (nawiewniki, wywiewniki, klapy przeciwpożarowe, przepustnice, tłumiki) powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta i należy je składować w magazynach zamkniętych.
- Nawiewniki, wywiewniki itp. elementy powinny być składowane tak długo jak to możliwe w opakowaniach fabrycznych i przechowywane w pomieszczeniach suchych, czystych na równym podłożu.

5.4 Rury

- Rury w wiązkach lub zwojach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

5.5 Armatura

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostaticzne, regulacyjne powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5.6 Izolacja termiczna

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5.7 Pompy.

- Przewóz powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.
- Urządzenia te należy przechowywać w zamkniętych magazynach.

6. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy wykonywać na podstawie projektu wykonawczego.

6.1 Wymagania ogólne

- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjno-klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjno-klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Po zamontowaniu otwarte końce kanałów do czasu montażu kolejnych odcinków należy zabezpieczyć przeciwko dostawaniu się do instalacji pyłów i zanieczyszczeń, np. za pomocą folii.

6.2 Przewody wentylacyjno-klimatyzacyjne

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1507:2007.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Przewody wentylacyjno-klimatyzacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

- Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji przenosi obciążenia wynikające z ciężarów: przewodów materiału izolacyjnego elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów np. tłumików, przepustnic itp. elementów składowych podpór lub podwieszeń osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Zamocowanie przewodów wentylacyjno-klimatyzacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy ci najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być na takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Elementom i urządzeniom w sieci przewodów przewidzianym do zdemontowania lub wymiany należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- Konstrukcja podpór i podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.
- W przypadku przewodów wentylacyjnych obudowanych atestowanymi okładzinami o odporności ogniowej, należy potwierdzić zgodność rozwiązań projektowych z aprobatą techniczną wybranego systemu izolacyjnego. W przypadku stwierdzenia niezgodności wystąpić o dopuszczenie do stosowania.

6.3 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

- Otwory rewizyjne powinny umożliwiać czyszczenie 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 może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.
- Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub, lub innych elementów mogących powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.
- 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:

Tabela 1

Średnica przewodu d [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu po łuku)
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 300$	400	200
>500	500	400

otwór rewizyjny jako włącznik, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500
---	-----	-----

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach:

Tabela 2

Wymiar boku przewodu s [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
	Wysokość otworu (wzdłuż przewodu)	Szerokość otworu (w poprzek przewodu)
≤ 200	300	100
$200 \leq s \leq 500$	400	200
> 500	500	400
otwór rewizyjny jako włącznik, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600	500

- Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego podane w tabeli 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.
- W przypadku wykonywania otworu rewizyjnego na końcu przewodu, jego wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach montowanych nad stropem podwieszonym.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
 - przepustnice (z dwóch stron)
 - klapy pożarowe (z jednej strony)
 - nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron)
 - tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony)
 - tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron)
 - filtry (z dwóch stron)
 - wentylatory przewodowe (z dwóch stron)
 - urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron)
 - urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron)
- Powyższe nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).
- Między otworami rewizyjnymi nie powinny być montowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.
- W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

6.4 Centrale wentylacyjne i wentylatory

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać tak, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm.
- Zabrania się mimośrodowego montażu łączników elastycznych.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na

instalację.

- Podczas montażu centrali wentylacyjnej i wentylatora należy zapewnić:
- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora, równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika, ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika
- wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy, zgodny z oznaczeniem, kierunek obrotów wentylatora.

6.5 Nagrzewnice

- Lamele nagrzewnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania.
- Nagrzewnice należy montować tak, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany (na rurach połączenia gwintowane, kołnierzowe rozłączne).
- Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych, przewód zasilający przyłącza się od dołu, a przewód powrotny od góry.
- Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.
- Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego.
- Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący zabezpiecza przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

6.6 Filtry powietrza

- Filtry powietrza powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtrującego.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne.
- Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.
- W przypadku gdy centrale wentylacyjne przeznaczone są do pracy przed zakończeniem prac budowlanych, należy wyposażyć je w tymczasowe filtry które po zakończeniu prac należy wymienić na filtry docelowe.

6.7 Nawiewniki, wywiewniki

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie wolno umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikami lub wywiewnikami należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- W przypadku łączenia z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy: zginać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 4 m.
- Nawiewniki i wywiewniki podczas "brudnych" prac budowlanych należy zabezpieczyć folią.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi są montowane w pozycji całkowicie otwartej.

6.8 Czerpnie i wyrzutnie

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie np. żaluzji, daszków ochronnych itp.
- Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.

- Zamocowania czerpni i wyrzutni dachowych muszą zapewniać wodoszczelność przejścia przez dach.
- Każdorazowo po opadach śniegu należy sprawdzać przepustowość przewodów czerpnych oraz stan przepustnicy czerpnej a w przypadku stwierdzenia zalegania śniegu przystąpić do prac porządkowych.

6.9 Przepustnice

- Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1, a szczelność obudowy przepustnic co najmniej klasie A wg klasyfikacji PN-EN 1751.
- Przepustnice piętrowe z siłownikami powinny być wyposażone w ograniczniki umożliwiające wprowadzenie nastaw częściowego otwarcia jeżeli taka będzie potrzeba podczas zasiedlania budynku.

6.10 Tłumiki hałasu

- Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym: kierunek przepływu powietrza, wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).
- W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.
- Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem
- Dopuszcza się stosowanie tłumików sekcyjnych.

6.11 Montaż rurociągów

- Rurociągi należy wykonać zgodnie z: wytycznymi i zaleceniami producenta systemu, Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”; „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2006; „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2003; „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.; „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”; „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót: wyznaczenie miejsca ułożenia rur, wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów, przecinanie rur, założenie tulei ochronnych, ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym, wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła/chłodu lub odwodnienia. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.
- Przejścia rur stalowych przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia pożarowego wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleią należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu.
- Przejścia rur polietylenowych przez przegrody budowlane (ściany, drzwi, dylatacje) nie stanowiące oddzielania pożarowego wykonać w tulejach ochronnych peszlu wystającym po 20cm z każdej strony przegrody.
- Na przejściach rurociągów stalowych przez przegrody oddzielenia pożarowych należy stosować przeciwpożarowe atestowane przepusty instalacyjne zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 234 p.1,3,4. firmy

Hilti (przejścia wypełnione wełną mineralna i masą CP601S)

- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych, co najmniej co 3,0 m, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.
- Podwieszenia przewodów systemowe ze stali ocynkowanej z przekładką gumową pomiędzy rurą i obejmą.

6.12 Montaż urządzeń.

- Montaż urządzeń grzewczych ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Urządzenia montować zgodnie z ich dokumentacją techniczną dostarczoną przez ich producenta.
- Montaż pomp na dedykowanych im postumentach lub konstrukcjach stalowych, pompy wyważać o ile będzie taka potrzeba. Poprawność posadowienia pomp potwierdzić protokołem spisany w obecności dostawcy urządzeń.
- Montaż kotłów na dedykowanych im konstrukcjach wsporczych na ruszcie stalowym, w całości przez otwory montażowe lub w częściach i do złożenia na miejscu montażu.
- Rozdzielacze i sprzęgło do montażu w całości przez otwory montażowe.

6.13 Montaż armatury i osprzętu

- Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń kołnierzych, spawanych, gwintowanych lub zaciskowych z zastosowaniem kształtek.
- Kolejność wykonywania robót: sprawdzenie działania zaworów, nagwintowanie końcówek lub przyspawanie kołnierzy, wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem materiałem uszczelniającym, skręcenie połączenia.
- Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.
- Armatura odcinająca grzybkowa montowana na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów z przepływem wody w obu kierunkach.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.
- Na manometrach należy oznaczyć czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze instalacji.
- Armaturę w instalacjach glikolowych wyposażyć w odpowiednie uszczelnienia.

6.14 Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-C-04607:1993 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Ponieważ w instalacji występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

- Próbie szczelności w instalacji chłodu należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 10 barów. Osprzęt typu manometry, termometry, naczynia wzbiórcze, zawory bezpieczeństwa zamontować dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji podczas której niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0.1% pojemności zładu.

6.15 Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

- Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją.
- Podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości
- Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:
 - 2× farba podkładowa (np. silikonowa lub olejno-żywiczna do gruntowania, przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna (cynkol) o symbolu 221-004-950,)
 - 2× farba nawierzchniowa odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna lub emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o symbolu 3161-000-850)
- Wyroby malarskie należy przygotowywać i stosować zgodnie z instrukcją producenta. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.
- Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów – rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 mikrometrów.
- Z uwagi na zawartość w farbach składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

6.16 Wykonanie izolacji cieplochronnej / zimnochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk na rurę i zawór, i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Po wykonaniu izolacji, przewody instalacji prowadzone na dachu należy obudować blachą stalową ocynkowaną wszędzie gdzie jest to wymagane.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac, badania ogólne

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową w zakresie materiałów, ilości i właściwości i części zamiennych.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.

- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Sprawdzenie kompletności oznakowania, realizacji zabezpieczeń p.poż. (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych, itp.)
- Sprawdzenie rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych.
- Sprawdzenie zamocowania przewodów i elementów w sposób nie przenoszący drgań.
- Sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

7.2 Badania wentylatorów i centralnych urządzeń wentylacyjnych

Sprawdzenie:

- czy elementy urządzenia zostały podłączone w sposób prawidłowy
- zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych)
- konstrukcji i właściwości (np. obudowy)
- przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych
- zainstalowania wibroizolatorów
- zamocowania silników
- prawidłowości obracania się wirnika w obudowie
- naciągu i liczby pasów klinowych (łącznie z dostawą części zamiennych)
- zainstalowania osłon przekładni pasowych
- odwodnienia z uszczelnieniem
- ukształtowania łopatek wentylatora zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

7.3 Badanie filtrów powietrza

Sprawdzenie:

- zgodności typu i klasy filtrów z danymi projektowymi
- szczelności zamocowania w obudowie
- czystości filtra
- wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia
- zestawu zapasowych filtrów

7.4 Badanie czepni powietrza

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

7.5 Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

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

7.6 Badanie sieci przewodów

Sprawdzenie:

- wzrokowe i przez kontrolę dotykową szczelności połączeń przewodów
- wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

7.7 Badanie nawiewników i wywiewników

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

7.8 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

Sprawdzenie:

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

8. KONTROLA DZIAŁANIA

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

8.1 Prace wstępne

- Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych.
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych.
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników.
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrożeniowego.
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej, glikolowej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

8.2 Procedura prac

Wymagania ogólne

- Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy, do całych instalacji.
- Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy z uwzględnieniem blokad i współdziałania różnych układów regulacji, jak również sekwencji regulacji i symulacji nadzwyczajnych
- warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji.
- W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkukrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Kierunek obrotów wentylatorów
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora.
- Działanie wyłącznika.
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic.
- Działanie systemu przeciwwamrożeniowego.
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych.
- Sprawność mechanizmów zamykających przepustnice czerpne i wyrzutowe central.
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń napędzających.
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania wymienników ciepła

- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych.
- Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła.
- Działanie regulacji obrotowych regeneratorów ciepła.
- Doprowadzenie czynnika do wymienników.

Kontrola działania sieci przewodów

- Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach ogrzewczej i chłodzenia.
- Dostępność do sieci przewodów.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych

- Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

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

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrzykowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych

warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- wartości zadanej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej
- działania wyłącznika rozruchowego
- działania przeciwzamrożeniowego
- działania klap pożarowych
- działania regulacji strumienia powietrza
- działania urządzeń do odzyskiwania ciepła
- współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

8.3 Zakres

8.3.1 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Tabela 3

Miejsce pomiaru	Instalacje				Pomieszczenie			
	Pobór prądu silnika	Strumień objętości powietrza*)	Temperatura powietrza	Opór przepływu na filtrze	Strumień obj. pow. nawiewanego i wywiewanego	Temperatura powietrza nawiewanego** i temp. pow. w pomieszczeniu	Poziom dźwięk u A	Prędkość powietrza w pomieszczeniu
Funkcje instalacji								
(F) Z	1	1	0	1	2	0	2	0
(F) H	1	1	1	1	2	2	2	2
(F) C	1	1	1	1	2	2	2	2
(F) M/D	1	1	1	1	2	2	2	2
(F) MD								
(F) HC	1	1	1	1	2	1	2	2
(F) HM/HD/CM/CD	1	1	1	1	2	1	2	2
(F) HCM/MCD/CHD/HMD								
(F) HCMD								
Wyjaśnienie odsyłaczy i symboli								
*) powietrze zewnętrzne, nawiewane i wywiewane								
**) w zależności od sposobu regulacji, jeśli ma zastosowanie								
0 – pomiar nie jest konieczny								
1 – wykonać w każdym przypadku								
2- wykonać tylko w przypadku wymagań w umowie								
(F) – filtracja (jeżeli występuje) M- nawilżenie								
C – chłodzenie Z – bez żadnego procesu termodynamicznego								
D – osuszanie H – ogrzewanie								

8.3.2 Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

- Zakres powinien być ustalony przed rozpoczęciem montażu.
- Wyróżnia się poziomy kontroli oznaczone odpowiednio A, B, C, D. W przypadku braku określenia poziomu w umowie lub projekcie należy stosować poziom A.

Tabela 4

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli instalacji	
Poziom wykonania pomiarów kontrolnych i kontroli działania	Wzór do obliczenia zakresu
A	$p = 1,6 \times n^{0,4}$
B	$p = 2,23 \times n^{0,45}$
C	$p = 3,16 \times n^{0,5}$
D	$p = n$

Wzory dot. poziomów A, B i C mają zastosowanie dla $n \geq 10$
Liczbę p należy zaokrąglić do najbliższej liczby całkowitej
p – liczba podobnych elementów wybranych do badań
n – ogólna liczba podobnych elementów w instalacji

- Jeśli pomiary mają być wykonywane w podobnych pomieszczeniach, to dopuszcza się pomiar pewnych parametrów w zmniejszonej liczbie pomieszczeń, które stanowią tylko ułamek p. Liczbę wymaganych pomiarów podano w tablicy 5

Tabela 5

Parametr	Liczba pomiarów	
	Normalna	Minimalna
Temperatura powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Wilgotność powietrza w pomieszczeniu rejestrowana w sposób ciągły przez 24 h	p/10	1
Pionowy profil prędkości	p/10	1
Prędkość powietrza w pomieszczeniu	p/10	1
Poziom dźwięku A	p/5	3

- W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste).
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.
- W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się najgorszych warunków.
- Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 6.

Tabela 6

Parametr	Niepewność ^{*)}
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	± 20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	± 15%
Temperatura powietrza nawiewanego	± 2°C
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	± 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	± 1,5°C
poziom dźwięku A w pomieszczeniu	± 3 dBA

^{*)} wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowanych jak również wszystkie błędy pomiarowe

9. OBMIAR ROBÓT

- Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
- Obmiary będą przeprowadzone 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.
- Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.
- Jednostki obmiarów robót ;
 - kpl. (komplet) - wykonanych i odebranych central wentylacyjnych, wentylatorów,
 - szt. (sztuk) – nawiewniki, wywiewniki, tłumiki
 - r-g (roboczogodzina) - wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.
 - m² (metr kwadratowy) - wykonanych i odebranych kanałów wentylacyjnych i izolacji cieplnej.
 - m-g (motogodziny) - praca transportu.
- W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory,

fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki dźwięku i drgań, klapy przeciwpożarowe, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

- Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.
- Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora).
- Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%.

10. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
 - uruchomienie,
 - Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
 - Odbioru robót zanikających należy dokonywać na bieżąco, pozostałe roboty częściowo lub po zakończeniu całości.
 - Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.
 - Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,
 - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji,
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokoły potwierdzające kompletność wykonania prac,
 - protokoły z przeprowadzonej kontroli działania instalacji
 - protokoły z przeprowadzonych pomiarów kontrolnych instalacji
 - Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.

11. ROZLICZENIE ROBÓT

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenianych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnie ubytków i transportu na teren budowy,

- wartość pracy i 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.

12. PRZEPISY ZWIĄZANE

12.1 Normy, instalacje wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju kołowym – Wymiary
PN- B –01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
ENV 12097:1997	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrEN 12236	Wentylacja budynków – Podwieszenia o podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

12.2 Normy, instalacje ogrzewcze

- PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynku – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 6946 „Współczynnik przenikania ciepła U przegród wielowarstwowych”
- PN-EN ISO 6943:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczeń”.
- PN-B-02420:1991 „Ogrzewnictwo - Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-M-75009:1991 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory regulacyjne – Wymagania i badania”
- ZAT/97-01-001 „Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”.
- PN-H-74246:1996 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco określonego zastosowania”.
- PN-ISO 6761:1996 „Rury stalowe – Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania”.
- PN-ISO 8501-1:2008 „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skoordynowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok”.
- PN-EN ISO 12944-1 do 8:2001 „Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich”.
- PN-B-02421:2000 „ Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-EN 14336:2005 „Instalacje ogrzewcze budynków. Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego”
- PN-C-04607:1993 „Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

12.3 Normy, instalacje wod-kan

- BN-83/8836-02 Roboty ziemne, wykopy otwarte pod przewody wod-kan.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- PN -B-02421: 2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN 92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

12.4 Dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Tom V Cobrti Instal, Warszawa 2002.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”- COBRTI, Warszawa 2003 ;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”- COBRTI, Warszawa 2006;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” – wydawca Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r.