

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## INSTALACJA OGRZEWANIA I WENTYLACJA MECHANICZNA

dla budowy Gimnazjum – dobudowy do istniejącego budynku  
Szkoły Podstawowej

CPV – 45331100 -7

CPV – 45331000 -6

INWESTOR:      Gmina Biała  
                     powiat Wieluń

Autor opracowania: mgr inż. E. Symonowicz

## **I. Specyfikacja wykonania robót i odbioru instalacji grzewczych w projektowanym budynku Gimnazjum w Białej, pow. Wieluń**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja warunków wykonania i odbioru instalacji grzewczych niżej wymienionej:

- instalacja centralnego ogrzewania w dobudowanej części szkoły przeznaczonej na Gimnazjum

## **WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT**

### **2. Ogólne warunki wykonania robót**

#### **1. Zakres robót wykonawcy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawę, zainstalowanie, uruchomienie, testowanie i oddanie do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji wentylacji mechanicznej budynku. Przez zakres robót wykonawcy należy rozumieć wszystkie elementy robót przedstawione w przedmiarze robót, na rysunkach, w opisie technicznym i niniejszym tekście traktowane jako podstawa wyceny robót.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy. Jakość wykonania musi być zadowalająca dla Inspektora Nadzoru i Użytkownika instalacji.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca będzie koordynował wykonywaną przez siebie instalację z następującymi elementami inwestycji:

- Projekt architektoniczny
- Projekt konstrukcyjny
- Projekt instalacji sanitarnych wewnętrznych: wod-kan, wentylacji mechanicznej, elektrycznych
- Projekt i dyspozycje Straży Pożarnej w zakresie zabezpieczenia budynku przed pożarami.

Wykonawca musi uwzględnić wszystkie załamania, skrzyżowania, odsadzki a także dodatkowe materiały wymagane do wykonania skoordynowanej instalacji ze wszystkimi branżami swojego zakresu robót.

Roboty należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie Bezpieczeństwa i Higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 48, poz. 401 z 2003 r.) zgodnie z przepisami prawa budowlanego.

## 2. Próby i testy

- Wykonawca powinien powiadomić Inwestora z trzydniowym wyprzedzeniem o zamiarze przeprowadzenia każdego testu i uruchomienia.
- Przed rozpoczęciem testów, wykonawca winien przekazać inwestorowi kopię kompletnych procedur testowania. Przed rozpoczęciem każdego testu metody testowania i punkty pomiarowe, należy przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia. Po testach należy przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia kopię wyników testów.
- Jeżeli prawidłowe funkcjonowanie i osiągnięcie zakładanej wydajności wymaga używania regulatorów podczas testowania należy sprawdzić działanie regulatorów.
- Wykonawca winien zapewnić wszystkich niezbędnych pracowników wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych, oraz przyrządy i urządzenia pomiarowe do przeprowadzenia testów i uruchomienia instalacji.
- Wszystkie uszkodzenia powstałe podczas testowania winny być naprawione i/lub wszelkie uszkodzone materiały winny być wymienione w sposób zadowalający inwestora.
- Wykonawca winien dostarczyć wyniki testów wykonanych przez instytucje niezależne, w celu wykazania zgodności projektu z normami i przepisami.
- Jeżeli w czasie wykonywania testów i uruchamiania, uzyskanie lub symulacja nie jest możliwa, wykonawca winien powtórzyć testowanie przy pełnym obciążeniu lub w symulowaniu warunków pełnego obciążenia w terminie późniejszym, gdy to będzie możliwe.
- Jeżeli pewne części robót są uruchamiane lub testowane oddzielnie, to po zakończeniu robót lub części robót, wykonawca winien pokazać inwestorowi, że wszystkie takie roboty częściowe funkcjonują prawidłowo podczas pracy równoczesnej.
- Jeżeli harmonogram pracy przewiduje, że wykonawca będzie musiał powrócić do części budynku już odebranego i eksploatowanego przez inwestora, w celu przeprowadzenia testów, wyregulowania parametrów pracy etc., Wykonawca winien zastosować wszelkie niezbędne środki zabezpieczające i ponosi pełną odpowiedzialność za uszkodzenia powstałe podczas wykonywania tego typu robót w wymienionych obszarach.

- W przypadku robót zakrytych, co, do których wymagany jest odbiór lub testowanie, należy przed zakryciem robót z odpowiednim wyprzedzeniem powiadomić inwestora umożliwiając mu odbiór robót lub obecność podczas testów przed zakryciem robót. Dotyczy to w szczególności rurociągów prowadzonych w obszarach niedostępnych w suficie podwieszonym, szachtach instalacyjnych lub za ścianami działowymi.
- Jeżeli wykonawca nie powiadomi inwestora we właściwym terminie, to inwestor ma prawo zażądać odkrycia i ponownego zakrycia robót przez wykonawcę na koszt wykonawcy.
- Wykonawca zobowiązany jest:
  - przeprowadzić próby ciśnienia zgodnie z obowiązującymi przepisami
  - przeprowadzić płukanie instalacji grzewczych
  - przeprowadzić badania temperatury w pomieszczeniach i kontrolę nastaw zaworów grzejnikowych.
- Na miesiąc przed zakończeniem robót przedstawić do zatwierdzenia inwestorowi projekt procedur do ostatecznego testowania wszystkich systemów grzewczych.
- Na miesiąc przed zakończeniem robót przedstawić do zatwierdzenia projekt dokumentacji powykonawczej.
- Zwraca się uwagę, że wykonawca ma obowiązek identyfikacji wszystkich nieprzewidzianych trudności dotyczących koordynacji przestrzennej poszczególnych instalacji, oraz przedstawienie propozycji ich rozwiązania bez powodowania poszczególnych dodatkowych kosztów. Wszystkie pomiary z projektu wykonawczego powinny zostać sprawdzone i w miarę potrzeby skorygowane na budowie.
- Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po uzyskaniu pozytywnych wyników prób przez jednokrotne malowanie farbą podkładową antykorozyjną i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową, po uprzednim oczyszczeniu do II-go stopnia czystości.
- Do obowiązków wykonawcy należy uzupełnianie instalacji we własnym zakresie we wszelkie dodatkowe elementy nie przewidziane niniejszą dokumentacją, a koniecznie z punktu widzenia obowiązujących przepisów prawa budowlanego, polskich norm, przepisów pożarowych, przepisów UDT, oraz z punktu widzenia kompletności i prawidłowej pracy urządzeń.
- Wykonawcy powinno się umożliwić przedstawienie opcji urządzeń jako alternatywy kosztowej. Dotyczy to producentów urządzeń jak i rozwiązań inżynierskich. Wykonawca musi przedstawić te alternatywy wraz z analizą kosztów i uzasadnieniem rozwiązań. W żadnym wypadku nie powinno być to zawarte w bazowej ofercie cenowej. Jedynie po akceptacji Klienta i jego konsultantów takie alternatywy mogą się pojawić.

### 3. Warunki wykonania

#### Zakres projektowy nie ujęty w dokumentacji

W dokumentacji nie ujęto pewnych rozwiązań szczegółowych, których wykonanie musi być zabezpieczone przez wykonawcę. Są to:

- Rysunki detaliczne i projekty detali podwieszeń i podpór instalacji, które muszą być wykonane i przedstawione inwestorowi do akceptacji,
- Wszelkie inne związane z wykonywanym projektem rysunki warsztatowe ułatwiające zakończenie prac,
- Rysunki powykonawcze i dokumentacja,
- Instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń.

#### Zakres wykonawczy

- Prace należy prowadzić zgodnie w Warunkami Wykonania i Odbioru, Instalacje Sanitarne, oraz normami odbiorowymi:
  - PN81/B-10700/00
  - PN81/B-10700/01
  - PN64/B-10400
  - PN71/B-10420

### 4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca jest zobowiązany przy zakończeniu robót wykonać i przedstawić do akceptacji przez inwestora następujące dokumenty:

- Rysunki powykonawcze na papierze w 3 kopiach
- Instrukcje obsługi i konserwacji wszystkich instalacji i urządzeń w 2 kopiach
- DTR wszystkich urządzeń
- Dokumenty gwarancyjne producentów na wszystkie urządzenia
- Komplet protokółów prób wszystkich instalacji.

### 5. Szkolenie personelu technicznego Inwestora

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia technicznego personelu Inwestora. Przed rozpoczęciem szkolenia powinien zostać opracowany program, który powinien zostać zaakceptowany przez Inwestora. Przed rozpoczęciem szkolenia powinna być zaakceptowana dokumentacja powykonawcza.

### **3. Materiały**

Wszystkie materiały i urządzenia winny być nowe. Wszystkie materiały uznane przez Inspektora Nadzoru za nieodpowiednie lub niezgodne z przedmiarem robót albo dokumentacją projektową winny być usunięte z budowy przez Wykonawcę na jego koszt. Wszystkie roboty wykonane nieprawidłowo lub z niewłaściwych materiałów muszą być przez Wykonawcę wymienione na prawidłowe w sposób zadowalający przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli Wykonawca robót odmówi wykonania powyższego, Inwestor ma prawo zatrudnić w tym celu inne podmioty gospodarcze i zapłacić im za wykonanie robót, potrącając Wykonawcy odpowiednie kwoty z wypłat które będą należne Wykonawcy w ramach realizacji kontraktu wykonania instalacji mechanicznej.

### **4. Obowiązujące normy przy wykonywaniu instalacji grzewczych**

#### **1. Polskie Normy**

PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zast. część przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej armatury przepływowej; PN-85/M-75178.00 w zakresie armatury odpływowej; PN-90/M-75003 w części dotyczącej armatury centralnego ogrzewania.

PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.

PN-74/B-01405 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia.

PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania.

PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

PN-91/B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi proponowanymi. Wymagania.

PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-99/B02431-1 Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości mniejszej niż 1.  
COBRI INSTAL 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych (maj 2003 r).

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-81/C-04612.03 Woda i ścieki. Systematyka badań. Systematyka badań wód w obiegach ciepłowniczych.

Pn-90/H-83131.01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania. Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10. zmiany 1 BI 14/93 poz. 79.

PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.

- PN-90/M-75010 Termostatyczne zwory grzejnikowe. Wymagania i badania.  
PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.  
PN-70/M-75012 Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.  
PN-92/M-75016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.  
PN-92/M-75166 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.

## 2. Normy Branżowe

- BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych.

## 5. Transport materiałów

- Załadunek i wyładunek materiałów i urządzeń oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu na i z środków transportowych:
  - do 100 kg ręcznie
  - od 100 kg do 250 kg – przy użyciu sprzętu ręcznego
- Wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu przy użyciu odpowiedniego sprzętu.
- Transport pionowy elementów o masie ponad 50 kg przy pomocy żurawia.

## SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

### 6. Znajomość dokumentacji

Przed rozpoczęciem robót i zamawianiem materiałów Wykonawca robót ma obowiązek:

- Zapoznać się z dokumentacją projektową.
- W przypadku nieścisłości lub niejasności w dokumentacji projektowej Wykonawca ma obowiązek nawiązać współpracę z projektantem instalacji w celu rozwiązywania problemów.
- Wyznaczyć i potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy Kierownika Robót.
- Zapoznać się z placem budowy.

### 7. Kontrola rozpoczęcia robót

Pierwszymi czynnościami przed rozpoczęciem montażu fragmentu instalacji grzewczych a także przed zamawianiem materiałów są:

- Weryfikacja dokumentacji projektowej na zgodność z wykonanymi robotami budowlanymi i instalacyjnymi przez pozostałe branże.
- W razie rozbieżności należy wezwać projektanta w ramach nadzoru autorskiego i usunąć rozbieżności.

- Sprawdzić wykonane przez branżę budowlaną przebiccia i szachty instalacyjne w stropach i ścianach.
- W przypadku braku przebić lub szachtów należy zgłosić ich wykonanie wykonawcy robót budowlanych murowych i konstrukcyjnych.
- Sprawdzić specyfikację materiałową z rysunkami projektu. W przypadku niezgodności skonsultować z projektantem instalacji.
- Skontrolować wykonanie przez branżę budowlaną ewentualnych wzmocnień dla elementów wentylacji.

## **8. Zamawianie materiałów**

- Materiały zamawiać sukcesywnie zgodnie z wykazem materiałów w projekcie.
- Zamawiać również sukcesywnie do realizowanych robót materiały pomocnicze tj. kołki, dyble, szyny montażowe itp.
- Sprawdzić specyfikację materiałową z rysunkami projektu w szczególności wykaz grzejników. W przypadku niezgodności skonsultować z projektantem instalacji.
- O ile nie jest określone w projekcie przewidzieć elementy „do domierzenia” w trakcie montażu instalacji.
- Przy dostawie materiałów sprawdzić ich zgodność ze specyfikacją zamówienia, zarówno wymiarową jak i jakościową.
- Przy zamawianiu grzejników sprawdzić ich wymiary z możliwością zamontowania w budynku (czy nie są zbyt długie). W razie niezgodności grzejników z wymiarami wnęk podokiennych wykonanych przez branżę budowlaną wezwać projektanta w ramach nadzoru autorskiego i usunąć rozbieżności.
- Odebrać od dostawcy wszelkie atesty i instrukcje obsługi. Dokumenty te składować do odbioru końcowego instalacji.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru do odbioru dostawę materiałów instalacji.
- Po pozytywnym odbiorze materiałów przez Inspektora Robót przystąpić do prac montażowych.

(2 ostatnie ww. punkty dotyczą każdej partii zamawianych materiałów).

## **9. Wykonywanie robót – rurociągi stalowe**

Wykonywanie robót (każdej części winno być prowadzone zgodnie z niżej opisanymi zasadami) i szczegółowymi przepisami określonymi prawem obowiązującym w Polsce:

- wpisać do Dziennika budowy rozpoczęcie zakresu robót.
- Przeszkolić i omówić z pracownikami bezpośrednio wykonującymi odcinek robót wszystkie szczegóły techniczne dotyczące odcinka instalacji.



- Wyznaczyć przebieg rurociągów.
- Zamontować zawiesia rurociągów.
- Spasować i zamontować rurociągi wraz z uzbrojeniem. Wykonywać sprawy szczepekne.
- Wkręcić i zamontować armaturę gwintowaną instalowaną na prefabrykowanych fragmentach instalacji. Jako szczeliwa używać konopi i past uszczelniających (nie używać pokostu).
- Po zamontowaniu wstępnym odcinka instalacji miejsca połączeń rur i kształtek pospawać.
- Wkręcić i zamontować armaturę gwintowaną. Jako szczeliwa używać konopi i past uszczelniających (nie używać pokostu).
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru wykonanie sieci grzewczej z rur stalowych celem wykonania i odbioru próby ciśnienia.
- Wykonać próbę ciśnienia, potwierdzić ją protokołem odbioru podpisanym przez Inspektora Nadzoru.

#### **10. Izolacje termiczne**

Izolacje termiczne rurociągów wykonać po odbiorze prób ciśnieniowych w następującej kolejności:

- Dostarczyć na budowę materiały izolacyjne zgodnie z opisem technicznym projektu.
- Przyciąć i dopasować odpowiednie otuliny izolacyjne.
- Zamontować otuliny izolacyjne stosując systemowe elementy mocujące (taśmy, kleje, zapinki).
- Zgłosić i dokonać odbioru izolacji termicznej z Inspektorem Nadzoru.
- Dokonać odbioru końcowego izolacji termicznej. Potwierdzić protokołem odbioru.

#### **11. Montaż grzejników i aparatów Neolux**

Grzejniki montować w następującej kolejności:

- Wyznaczyć miejsce montażu.
- Zamontować uchwyty grzejników na ścianie.
- Uzbroić grzejniki i neoluxy w złączki i półśrubunki zaworów termostatycznych i powrotnych.
- Zamontować grzejniki i neoluxy.
- Dopasować podejścia rurociągów do grzejników i neoluxów.
- Zamontować armaturę przyłączeniową na rurociągach zasilających (zawory grzejnikowe oraz powrotne, RLV).
- Podłączyć rurociągi wraz z zaworami do grzejników i neoluxów.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru wykonanie zakończenie montażu grzejników celem dokonania odbioru.

## **12. Badanie i regulacja instalacji grzewczej**

Po zakończeniu montażu całych instalacji grzewczych łącznie z kotłownią można przystąpić do wykonania badań i regulacji.

- Wykonać końcowe próby ciśnienia na podane parametry pracy.
- Wykonać płukanie instalacji.
- Uruchomić wstępnie instalację, (po uprzednim odbiorze instalacji gazowej) sprawdzić działanie wszystkich grzejników oraz aparatów grzewczo-wentylacyjnych.
- Ustawić nastawy regulacyjne zaworów termostatycznych.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru gotowość instalacji grzewczej do odbioru.

## **13. Warunki odbioru UDT**

Wykonawca zobowiązany jest do wypełnienia wszystkich wymagań stawianych przez Urząd Nadzoru Technicznego to jest:

- wyegzekwowanie od producentów wszystkich dokumentów i poświadczeń urządzeń wymaganych do przedstawienia przy odbiorze UDT.
- W przypadku braku takich poświadczeń, przeprowadzenie odpowiedniej procedury dopuszczającej dane urządzenie stosowane w Polsce.
- Zgłoszenie wszystkich urządzeń do odbioru w Inspektoracie, przeprowadzenie odbioru i przekazanie dokumentacji.

## **14. Odbiór końcowy**

- Wykonaną i wyregulowaną instalację zgłosić do odbioru końcowego (wpisem do Dziennika Budowy).
- Dokonać przeglądu i odbioru instalacji z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.
- Przekazać Inwestorowi protokolarnie wszystkie DTR urządzeń, atesty użytych materiałów, karty gwarancyjne, wyniki badań i inne dokumenty urządzeń i materiałów otrzymane od dostawców tych materiałów i urządzeń.
- Przekazać Inwestorowi wszystkie częściowe protokoły odbioru robót.
- Spisać protokół końcowy zakończenia budowy instalacji.
- Przekazać Inwestorowi protokół sprawdzenia przez służby kominiarskie skuteczności działania komina i wentylacji kotłowni.
- Przeprowadzić szkolenie użytkownika i konserwatora instalacji.
- Spisać protokół szkolenia i przekazać instalację Inwestorowi do eksploatacji.

## **II. Specyfikacja wykonania robót i odbioru wentylacji mechanicznej w projektowanym budynku Gimnazjum w Białej pow. Wieluń**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja warunków wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej.

Wentylacją mechaniczną objęte są:

- Pracownia fizyczno-chemiczna
- Pracownia komputerowa
- Zaplecze techniczne
- Węzły sanitarne, WC

## **WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT**

### **2. Ogólne warunki wykonania robót**

#### **2.1. Zakres robót wykonawcy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawę, zainstalowanie, uruchomienie, testowanie i oddanie do eksploatacji kompletu urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej budynku. Przez zakres robót wykonawcy należy rozumieć wszystkie elementy robót przedstawione w przedmiarze robót, na rysunkach, w opisie technicznym i niniejszym tekście traktowane jako podstawa wyceny robót.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane inwestorowi w pełnej gotowości do pracy. Jakość wykonania musi być zadowalająca dla Inspektora Nadzoru i Użytkownika instalacji.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca będzie koordynował wykonywaną przez siebie instalację z następującymi elementami inwestycji:

- Projekt architektoniczny
- Projekt konstrukcyjny
- Projekt instalacji sanitarnych wewnętrznych: wod-kan, grzewczych, elektrycznych
- Projekt i dyspozycje Straży Pożarnej w zakresie zabezpieczenia budynku przed pożarami.

Wykonawca musi uwzględnić wszystkie załamania, skrzyżowania, odsadzki a także dodatkowe materiały wymagane do wykonania skoordynowanej instalacji ze wszystkimi branżami swojego zakresu robót.

## 2.2. Próby i testy

- Wykonawca powinien powiadomić Inwestora z trzydniowym wyprzedzeniem o zamiarze przeprowadzenia każdego testu i uruchomienia.
- Przed rozpoczęciem testów, wykonawca winien przekazać inwestorowi kopię kompletnych procedur testowania. Przed rozpoczęciem każdego testu metody testowania i punkty pomiarowe, należy przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia. Po testach należy przedstawić inwestorowi do zatwierdzenia kopię wyników testów.
- Jeżeli prawidłowe funkcjonowanie i osiągnięcie zakładanej wydajności wymaga używania regulatorów podczas testowania należy sprawdzić działanie regulatorów.
- Wykonawca winien zapewnić wszystkich niezbędnych pracowników wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych, oraz przyrządy i urządzenia pomiarowe do przeprowadzenia testów i uruchomienia instalacji.
- Wszystkie uszkodzenia powstałe podczas testowania winny być naprawione i/lub wszelkie uszkodzone materiały winny być wymienione w sposób zadowalający inwestora.
- Wykonawca winien dostarczyć wyniki testów wykonanych przez instytucje niezależne, w celu wykazania zgodności projektu z normami i przepisami.
- Jeżeli w czasie wykonywania testów i uruchamiania, uzyskanie lub symulacja nie jest możliwa, wykonawca winien powtórzyć testowanie przy pełnym obciążeniu lub w symulowaniu warunków pełnego obciążenia w terminie późniejszym, gdy to będzie możliwe.
- Jeżeli pewne części robót są uruchamiane lub testowane oddzielnie, to po zakończeniu robót lub części robót, wykonawca winien pokazać inwestorowi, że wszystkie takie roboty częściowe funkcjonują prawidłowo podczas pracy równoczesnej.
- Jeżeli harmonogram pracy przewiduje, że wykonawca będzie musiał powrócić do części budynku już odebranego i eksploatowanego przez inwestora, w celu przeprowadzenia testów, wyregulowania parametrów pracy etc., Wykonawca winien zastosować wszelkie niezbędne środki zabezpieczające i ponosi pełną odpowiedzialność za uszkodzenia powstałe podczas wykonywania tego typu robót w wymienionych obszarach.
- W przypadku robót zakrytych, co, do których wymagany jest odbiór lub testowanie, należy przed zakryciem robót z odpowiednim wyprzedzeniem powiadomić inwestora umożliwiając mu odbiór robót lub obecność podczas testów przed zakryciem robót. Dotyczy to w szczególności obszarów wentylacji niedostępnych na suficie lub za ścianami działowymi.
- Jeżeli wykonawca nie powiadomi inwestora we właściwym terminie, to inwestor ma prawo zażądać odkrycia i ponownego zakrycia robót przez wykonawcę na koszt wykonawcy.
- Wykonawca zobowiązany jest:
  - przeprowadzić próby szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami
  - przeprowadzić testy wydajnościowe instalacji wentylacyjnych
  - przeprowadzić badania hałasu od urządzeń.

- Na miesiąc przed zakończeniem robót przedstawić do zatwierdzenia inwestorowi projekt procedur do ostatecznego testowania wszystkich systemów budynku.
- Na miesiąc przed zakończeniem robót przedstawić do zatwierdzenia projekt dokumentacji powykonawczej.
- Zwraca się uwagę, że wykonawca ma obowiązek identyfikacji wszystkich nieprzewidzianych trudności dotyczących koordynacji przestrzennej poszczególnych instalacji, oraz przedstawienie propozycji ich rozwiązania bez powodowania poszczególnych dodatkowych kosztów. Wszystkie pomiary z projektu wykonawczego powinny zostać sprawdzone i w miarę potrzeby skorygowane na budowie.
- Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych nieocynkowanych wykonać po uzyskaniu pozytywnych wyników prób przez jednokrotne malowanie farbą podkładową antykorozyjną i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową, po uprzednim oczyszczeniu do II-go stopnia czystości.
- Do obowiązków wykonawcy należy uzupełnianie instalacji we własnym zakresie we wszelkie dodatkowe elementy nie przewidziane niniejszą dokumentacją, a koniecznie z punktu widzenia obowiązujących przepisów prawa budowlanego, polskich norm, przepisów pożarowych, przepisów UDT, oraz z punktu widzenia kompletności i prawidłowej pracy urządzeń.

### 2.3. Warunki wykonania

#### Zakres projektowy nie ujęty w dokumentacji

W dokumentacji nie ujęto pewnych rozwiązań szczegółowych, których wykonanie musi być zabezpieczone przez wykonawcę. Są to:

- Rysunki detaliczne i projekty detali podwieszeń i podpór instalacji, które muszą być wykonane i przedstawione inwestorowi do akceptacji.
- Projekt szczegółowy systemu automatycznego sterowania centralami.
- Wszelkie inne związane z wykonywanym projektem rysunki warsztatowe ułatwiające zakończenie prac.
- Rysunki powykonawcze i dokumentacja.
- Instrukcje obsługi i eksploatacji urządzeń.

#### Zakres wykonawczy

- Prace należy prowadzić zgodnie w Warunkami Wykonania i Odbioru, Instalacje Sanitarne, oraz normami odbiorowymi:
  - PN81/B-10700/00
  - PN81/B-10700/01
  - PN81/B-10700/02
  - PN64/B-10400
  - PN78/B-10440

#### 2.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca jest zobowiązany przy zakończeniu robót wykonać i przedstawić do akceptacji przez inwestora następujące dokumenty:

- Rysunki powykonawcze na papierze w 3 kopiach
- Instrukcje obsługi i konserwacji wszystkich instalacji i urządzeń w 3 kopiach
- Sporządzenie schematów funkcjonalnych instalacji wentylacyjnych, grzewczych i wodnych.
- DTR wszystkich urządzeń.
- Dokumenty gwarancyjne producentów na wszystkie urządzenia.
- Komplet protokółów prób wszystkich instalacji.
- Protokołu odbioru.

#### 2.5. Szkolenie personelu technicznego Inwestora

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia technicznego personelu Inwestora. Przed rozpoczęciem szkolenia powinien zostać opracowany program, który powinien zostać zaakceptowany przez Inwestora. Przed rozpoczęciem szkolenia powinna być zaakceptowana dokumentacja powykonawcza.

### **3. Materiały**

Wszystkie materiały i urządzenia winny być nowe. Wszystkie materiały uznane przez Inspektora Nadzoru za nieodpowiednie lub niezgodne z przedmiarem robót albo dokumentacją projektową winny być usunięte z budowy przez Wykonawcę na jego koszt. Wszystkie roboty wykonane nieprawidłowo lub z niewłaściwych materiałów muszą być przez Wykonawcę wymienione na prawidłowe w sposób zadowalający przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli Wykonawca robót odmówi wykonania powyższego, Inwestor ma prawo zatrudnić w tym celu inne podmioty gospodarcze i zapłacić im za wykonanie robót, potrącając Wykonawcy odpowiednie kwoty z wypłat które będą należne Wykonawcy w ramach realizacji kontraktu wykonania instalacji mechanicznej.

### **4. Obowiązujące normy**

#### Polskie Normy

PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.

PN-89/B-01410 Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczania.

PN-99/B-01411 Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych. Podział, nazwy i określenia.

PN-99/B-03410 Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.  
PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.  
PN-99/B-03434 Przewody wentylacyjne podstawowe. Wymagania i badania.  
PN-EN 12263/03 Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych.  
PN-EN 12589/02U Nawiewniki i wywiewniki – Badania aerodynamiczne – i wzorcowanie.  
PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.  
PN-B-76002: 1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.  
PN-B-76003: 1996 Wentylacja i klimatyzacja. Filtry powietrza. Klasy jakości.  
COBRI INSTALA 5 – Warunki Techniczne Wykonania i odbioru inst. wentylacyjnych (09.2002)

## **5. Transport materiałów**

- Załadunek i wyładunek materiałów i urządzeń oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu na i z środków transportowych:
  - do 100 kg - ręcznie
  - od 100 kg do 250 kg – przy użyciu sprzętu ręcznego
  - ponad 250 kg – przy użyciu żurawia samochodowego
- Wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu przy użyciu odpowiedniego sprzętu, dostosowanego do masy i gabarytów transportowanych przedmiotów.
- Transport pionowy elementów o masie ponad 50 kg przy pomocy żurawia.

## **SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT**

### **6. Znajomość dokumentacji**

Przed rozpoczęciem robót i zamawianiem materiałów Wykonawca robót ma obowiązek:

- Zapoznać się z dokumentacją projektową.
- W przypadku nieścisłości lub niejasności w dokumentacji projektowej Wykonawca ma obowiązek nawiązać współpracę z projektantem instalacji w celu rozwiązania problemów.
- Wyznaczyć i potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy Kierownika Robót.
- Zapoznać się z placem budowy.

## **7. Kontrola rozpoczęcia robót**

Pierwszymi czynnościami przed rozpoczęciem montażu fragmentu instalacji wentylacji mechanicznej a także przed zamawianiem materiałów są:

- Weryfikacja dokumentacji projektowej na zgodność z wykonanymi robotami budowlanymi i instalacyjnymi przez pozostałe branże.
- W razie rozbieżności należy wezwać projektanta w ramach nadzoru autorskiego i usunąć rozbieżności.
- Sprawdzić wykonane przez branżę budowlaną przebiecia w stropach i ścianach.
- W przypadku braku przebieć należy zgłosić ich wykonanie wykonawcy robót budowlanych murowych i konstrukcyjnych.
- Sprawdzić specyfikację materiałową z rysunkami projektu. W przypadku niezgodności skonsultować z projektantem instalacji.
- Skontrolować fundamenty dla centrali zewnętrznej i agregatu chłodniczego.
- Skontrolować wykonanie przez branżę budowlaną ewentualnych wzmocnień dla elementów wentylacji.

## **8. Zamawianie materiałów**

- Materiały zamawiać sukcesywnie zgodnie z wykazem materiałów w projekcie.
- Zamawiać również sukcesywnie do realizowanych robót materiały pomocnicze tj. kołki, dyble, szyny montażowe itp.
- Sprawdzić specyfikację materiałową z rysunkami projektu. W przypadku niezgodności skonsultować z projektantem instalacji.
- O ile nie jest określone w projekcie przewidzieć elementy „do domierzenia” w trakcie montażu instalacji (Wymiary wynikowe elementów).
- Przy dostawie materiałów sprawdzić ich zgodność ze specyfikacją zamówienia, zarówno wymiarową jak i jakościową.
- Odebrać od dostawcy wszelkie atesty i instrukcje obsługi. Dokumenty te składować do odbioru końcowego instalacji.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru do odbioru dostawę materiałów instalacji.
- Po pozytywnym odbiorze materiałów przez Inspektora Robót przystąpić do prac montażowych.

(2 ostatnie ww. punkty dotyczą każdej partii zamawianych materiałów).

## **9. Wykonywanie robót – kanały z uzbrojeniem**

Wykonywanie robót (każdej części winno być prowadzone zgodnie z niżej opisanymi zasadami):

- wpisać do Dziennika budowy rozpoczęcie zakresu robót (co najmniej dla wentylacji Hali Sportowej, Zaplecza Hali).
- Wytrasować przebieg kanałów wentylacyjnych i miejsca nawiewników i kratek wywiewnych.
- Zamontować zawiesia kanałów wentylacyjnych i elementów osprzętu (wentylatory).



- Spasować i zamontować kanały wentylacyjne wraz z uzbrojeniem.
- Założyć i dopasować uszczelki.
- Domierzyć i zamówić kanały domierzane na budowie.
- Zakończyć montaż kanałów wentylacyjnych.
- Osadzić kratki wentylacyjne i anemostaty.
- Uszczelnienia wykonać zgodnie z DTR kratek wentylacyjnych.
- Kanały wentylacyjne nie izolować termicznie.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru wykonanie sieci kanałów wentylacyjnych.
- Dokonać odbioru wstępnego sieci kanałów wentylacyjnych.

#### **10. Wykonywanie robót – czerpnie i wyrzutnie ścienne**

- Zweryfikować miejsca montażu czerpni i wyrzutni ze stanem rzeczywistym na budowie. W razie rozbieżności pomiędzy projektem a stanem rzeczywistym, problemy usunąć z projektantem instalacji w ramach nadzoru autorskiego.
- Sprawdzić wielkość wykonanych otworów przez wykonawcę robót murowych.
- Ewentualne niewielkie niedokładności podkuć. W przypadku znacznych różnic pomiędzy dyspozycjami budowlanymi a stanem faktycznym poprawki musi wykonać wykonawca robót murowych.
- Zamontować kanały wentylacyjne w otworach.
- Zamontować czerpnie lub wyrzutnie na zewnątrz budynku. Czerpnie lub wyrzutnie złączyć z odpowiednimi kanałami wentylacyjnymi a następnie zamontować do ściany budynku.
- Szczeliny pomiędzy elementami wentylacyjnymi a murem wypełnić pianą poliuretanową.

#### **11. Wykonywanie robót – aparaty grzewczo - wentylacyjne**

Zamawianie i montaż aparatów grzewczych wykonać zgodnie z niżej wymienioną kolejnością:

- zweryfikować miejsca montażu agregatów ze stanem rzeczywistym na budowie. W razie rozbieżności pomiędzy projektem a stanem rzeczywistym, problemy usunąć z projektantem instalacji w ramach nadzoru autorskiego.
- Zamówić aparaty grzewczo-wentylacyjne, Neolux, oraz wentylatory u producentów/dostawców. Przekazać dokumentację projektową producentowi/dostawcy urządzeń w celu eliminacji błędów zamówienia.
- Odebrać urządzenia, skontrolować ich stan techniczny, kompletność dostaw i zgodność ze specyfikacją projektową.
- Odebrać od dostawcy atesty, poświadczenia zgodności, instrukcje montażu i użytkowania oraz wszelkie inne dokumenty przekazywane przez producenta.
- Zgłosić i dokonać odbioru urządzeń przez Inspektora Nadzoru.
- Zamontować urządzenia. Zachować ostrożność by nie uszkodzić urządzeń w trakcie montażu.

- Podłączyć rurociągi grzewcze (zgłosić wykonawcy instalacji ciepłych w budynku).
- Zgłosić wykonawcy branży elektrycznej gotowość urządzeń do podłączenia elektrycznego.
- Zamontować zgodnie z DTR urządzenia instalacje sterujące i zabezpieczające (automatykę).
- Uruchomić wstępnie urządzenia, skontrolować prawidłowość podłączeń.
- Wykonać wstępną regulację aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Spisać protokołu uruchomienia i regulacji urządzeń.

## **12. Izolacja termiczna**

- Kanały nie będą izolowane termicznie tylko pomalowane.

## **13. Badanie i regulacja instalacji**

Po zainstalowaniu central wentylacyjnych można przystąpić do wykonania badań i regulacji instalacji wentylacyjnej:

- Sprawdzić szczelność sieci kanałów. Ewentualne nieszczelności usunąć.
- Wykonać regulację wydajności kratek i anemostatów nawiewnych i wywiewnych. Ilość powietrza wentylacyjnego mają być zgodne z opisem technicznym projektu.
- Zgłosić Inspektorowi Nadzoru gotowość instalacji do odbioru na szczelności i regulację wydajności.
- Dokonać ostatecznej regulacji instalacji (temperatur powietrza).
- Skontrolować wydajności kratek i anemostatów. Ewentualnie skorygować regulację.
- Dokonać pomiarów natężenia hałasu na zgodność z przepisami.

## **14. Odbiór końcowy**

- Wykonaną i wyregulowaną instalację zgłosić do odbioru końcowego (wpisem do Dziennika Budowy).
- Dokonać przeglądu i odbioru instalacji z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.
- Przekazać Inwestorowi protokolarnie wszystkie DTR urządzeń, atesty użytych materiałów, karty gwarancyjne, wyniki badań i inne dokumenty urządzeń i materiałów otrzymane od dostawców tych materiałów i urządzeń.
- Przekazać Inwestorowi wszystkie częściowe protokoły odbioru robót.
- Spisać protokół końcowy zakończenia budowy instalacji.
- Przeprowadzić szkolenie użytkownika i konserwatora instalacji.
- Spisać protokół szkolenia i przekazać instalację Inwestorowi do eksploatacji.