

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

CZĘŚĆ I : WYMAGANIA OGÓLNE .....	2
CZĘŚĆ II (SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST) .....	11
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST).....	11
ST-01 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ .....	11
ST-02 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	11
ST 03 – INSTALACJA C.O. ....	21
ST 04 - INSTALACJE WENTYLACJI.....	37
ST 05 - INSTALACJE KLIMATYZACJI .....	37
2.3.4. Wentylator kanałowe .....	45

# CZĘŚĆ I : WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych w zakresie:

- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne
- instalacje wentylacji
- instalacja klimatyzacji
- instalacja ogrzewania grzejnikowego

### 1.2. Roboty towarzyszące i specjalne

Na Wykonawcy spoczywa wykonanie świadczeń towarzyszących nawet, jeśli nie są one wymienione w umowie i przedmiarze robót (kosztorysie ofertowym). Należą do nich:

- pomiary do rozliczenia robót wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu urządzeń,
- działania zgodne z warunkami BHP,
- zapewnienie zaplecza socjalnego dla pracowników,
- bezpieczne składowanie i wywóz materiałów rozbiórkowych i odpadowych,
- ubezpieczenie robót do chwili ich odbioru i ubezpieczenie od odpowiedzialności Cywilnej,
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia bezpiecznej komunikacji w rejonie prowadzenia robót, zarówno dla pracowników zatrudnionych na budowie, jak i osób odwiedzających budowę.

### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wytycznymi i poleceniami wynikającymi z nadzoru autorskiego projektantów. Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać razem ze specyfikacją wykonania i odbioru zawartych w pozostałych branżach towarzyszących, a w szczególności z branżą architektoniczną.

#### 1.3.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekazuje dziennik budowy oraz egzemplarze dokumentacji projektowej i komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów geodezyjnych pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 1.3.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

#### 1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek w porozumieniu z autorami opracowania. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą, jakość elementu budowlanego, to

takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów (w przypadku niemożności ich pozyskania) przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Projektowej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Zmiany wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru, Zamawiającego i Projektanta.

#### **1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robot. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robot, wygody społeczności i innych.

#### **1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robot**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robot wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robot Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem środowiska pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### **1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robot albo przez personel wykonawcy.

#### **1.3.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robot. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru i stosowne służby lokalne. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robot w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru i stosownych służb lokalnych

#### **1.3.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony Życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### 1.3.9. Ochrona i utrzymanie robot

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

### 1.3.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robot. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz.1650).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca będzie stosował tylko materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami na ten temat. Wykonawca musi posiadać i okazywać Inspektorowi Nadzoru dokumenty potwierdzające autentyczność i legalność stosowanych materiałów. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby materiały, które są zgodne z w szczególności z:

Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 wraz z późniejszym zmianami

- Ustawą z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2015 r. poz. 1165)
- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

oraz posiadają:

- aktualne Deklaracje Właściwości Użytkowych
- pozytywną opinię PZH
- aktualne terminy ważności
- pozostałe dokumenty (indywidualne dokumentacje techniczne, rekomendacje, badania, atesty)

Co najmniej na pięć tygodni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Materiały i urządzenia nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się, że nie będzie przyjęty i zostanie usunięty na koszt Wykonawcy oraz niezapłacony.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez Inspektora, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

### **3. SPRZĘT**

Roboty będą wykonywane ręcznie, przy użyciu elektronarzędzi oraz sprzętu. Sprzęt musi spełniać odpowiednie wymogi BHP. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczane do robót.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ),
- ewentualne propozycje optymalizacji lub zmian do projektu zagospodarowania placu budowy, technologii lub projektu organizacji budowy

**5.2.** Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wytycznymi nadzoru autorskiego.

**5.3.** Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru

**5.4.** Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

**5.5.** Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

**5.6.** Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Ewentualne skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca na zasadach umownych

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robot, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robot zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robot, w tym termin i sposób prowadzenia robot,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robot,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robot,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robot,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów,

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robot i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów oraz robot. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robot z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu oraz pracy personelu. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem robot ponosi Wykonawca.

## **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zamawiający ma prawo każdorazowo dokonać badań próbek materiałów i urządzeń niezależnie od badań prowadzonych przez Wykonawcę.

## **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i wymagań opisanych w SST dla poszczególnych instalacji. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i projektanta. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru. Zamawiający ma prawo każdorazowo dokonać badań próbek materiałów i urządzeń niezależnie od badań prowadzonych przez Wykonawcę.

## **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robot prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robot z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor

## **6.7. Dokumenty budowy**

### **6.7.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robot, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robot,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robot,
- przebieg robot, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robot, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robot,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robot podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robot,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robot,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robot.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

### **6.8.2. Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robot.

### **6.8.3. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wcześniej, następujące dokumenty:

- a) zezwolenie na rozpoczęcie robot,
- b) pozwolenie na budowę, .
- c) protokoły przekazania terenu budowy,
- d) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- e) protokoły odbioru robot,
- f) protokoły z narad i ustaleń,
- g) operaty geodezyjne,
- h) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- i) inne dokumenty mające związek prowadzonymi pracami budowlanymi, a nie wymienione powyżej.

### **6.8.4. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez kierownika budowy na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie, w formie przewidzianej prawem. W przypadku zagubienia lub zniszczenia dziennika budowy kierownik budowy powinien niezwłocznie złożyć do organu nadzoru budowlanego stosowne oświadczenie informujące o fakcie utraty dziennika budowy. Dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w przedmiarach stanowiących odrębne opracowanie. 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 książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru, na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą umową lub ustalenia mi z Inspektorem Nadzoru. Sposób rozliczeń będzie prowadzony wg szczególnych ustaleń wynikających z umowy bez względu na prowadzoną książkę obmiarów.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów.

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w PRZEDMIARZE ROBÓT,

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

m – dla instalacji rurowych

sztuka, komplet – dla armatury, urządzeń i wyposażenia

m<sup>2</sup> – dla kanałów wentylacyjnych i ich izolacji

m<sup>3</sup> i m<sup>2</sup> – dla prac ziemnych

inne (tj. studnia, złącze, próba, odcinek) – zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeśli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - a) odbiorowi instalacji i urządzeń technicznych,
  - b) odbiorowi częściowemu,
  - c) odbiorowi końcowemu,
  - d) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
  - e) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie



przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robot ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robot. Odbioru częściowego robot dokonuje się dla zakresu robot określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robot. Odbioru robot dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór końcowy**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robot**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robot oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór ostateczny robot nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robot i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robot dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robot z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robot, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robot uzupełniających i robot poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robot poprawkowych lub robot uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robot w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego.**

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robot, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robot oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
- protokoły odbiorów robot ulegających zakryciu i zanikających,
- protokoły odbiorów częściowych,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- rysunki (dokumentację) na wykonanie robot towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robot właścicielom urządzeń,
- wyniki przeprowadzonych prób
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robot,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robot. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robot poprawkowych i robot uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancyjnym. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu i raportów z użytkowania obiektu w okresie rękojmi i gwarancji, z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. "Odbiór końcowy".

#### **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są wystawione faktury w oparciu o protokoły odbioru poszczególnych etapów robót (zgodnie z umową zawartą między Inwestorem i Wykonawcą). Roboty nieujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w cenie ofertowej Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

## **CZĘŚĆ II (SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST) SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)**

### **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

#### **ST-01 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĘTRZNEJ ST-02 INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

(INSTALACJA WODY UŻYTKOWEJ ZIMNEJ I CIEPŁEJ, WODY HYDRANTOWEJ ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ)

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne  
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne  
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody użytkowej zimnej i ciepłej, wody hydrantowej oraz kanalizacji wewnętrznej.

#### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1

#### **1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną**

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wody użytkowej zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej, wody hydrantowej oraz kanalizacji wewnętrznej dla projektu.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- w instalacji wody zimnej i ciepłej - rury wielowarstwowe PE-RT / Al. /PE-RT – podejścia pod przybory
- przewody instalacji hydrantowej należy wykonać z rurociągów stalowych ocynkowanych wg normy PN-74/H-74200, połączenia gwintowane.
- alternatywnie dopuszcza się montaż instalacji wody hydrantowej z rurociągów stalowych z podłączeniem hydrantów wewnętrznych 25 – rury ze stali nierdzewnej łączone metodą zaciskową
- montaż kanalizacji nadposadzkowej z rurociągów PVC (HT)
- montaż instalacji skroplinowej z chłodnic strefowych, klimatyzatorów i nawilżaczy – rurociągi PVC klejone i PP zgrzewane (instalacja odprowadzenia kondensatu z nawilżaczy – wytwornic pary)

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wodociągowej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- rurociągów z rury wielowarstwowych PE-RT / Al. /PE-RT i stalowych wraz z montażem armatury przewodowej,
- wykonanie izolacji przewodów,
- wykonanie niezbędnych obudów i drzwi rewizyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

## 2.2. Rury przewodowe

W zależności od instalacji należy stosować:

- w instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji - rury wielowarstwowe PE-RT / Al. / PE-RT
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej nadposadzkowej odprowadzającej ścieki sanitarne stosować rury kanalizacyjne PVC - HT
- jako tuleje ochronne zastosować rury ciśnieniowe z polietylenu PE100 wg PN-EN 12201, PN-EN 13244-1: 2004 i ZAT/97-01-001 lub rurociągi stalowe
- rurociągi skroplinowe – rury z PVC klejonego lub PP zgrzewanego

## 2.3. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy zastosować:

- łączniki i kształtki rurowe systemu producenta rur,
- łączniki i kształtki zaciskane
- łączniki i kształtki gwintowane/przejściowe,
- uchwyty i zawiesia systemowe lub obejmę uniwersalną do rur z wkładką gumową

## 2.4. Urządzenia i przybory sanitarne

**Szczegóły białego montażu zgodnie z PW branży architektura.**

Do zastosowanych przyborów winny być dołączone wymagane certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty higieniczne.

## 2.5. Armatura

Jako armaturę czerpalną/wypływową należy zastosować:

- baterie umywalkowe stojące – zgodnie z PW architektura
- baterie natryskowe z mieszaczami – zgodnie z PW architektura
- pozostała armatura tj. zawory pisuarowe, czerpalne, odcinające kulowe – typowe – zgodnie z PW architektura
- zawory kątowe, niklowane do płuczek ustępowych Ø15,
- stojące baterie umywalkowe w normalnym standardzie podłączane z zastosowaniem węży elastycznych i zaworów niklowanych, kątowych, – zgodnie z PW architektura
- stojące baterie zlewozmywakowe w normalnym standardzie podłączane z zastosowaniem węży elastycznych i zaworów niklowanych, kątowych, – zgodnie z PW architektura
- zawory czerpalne ze złączką do węża Ø15,
- zawory spłukujące przy pisuarach – wg PW architektura
- zawór kątowy niklowany Ø20 na podłączeniu pralki.
- wszystkie zawory ze złączką do węża uzbrojone zostaną w zawory antyskażeniowe kl. HA.
- **Szczegóły białego montażu wg branży architektonicznej.**

Jako armaturę przewodową (odcinającą, regulacyjną, pomiarową) zastosować:

- Zawory odcinające kulowe (do DN50) – PN16, temperatura pracy 0÷80°C; obudowa z mosiądzu chromowanego
- Przepustnice bezkołnierzowe (od DN65) – PN16; korpus z żeliwa szarego z uszczelnieniem EPDM z dźwignią ręczną; t = -15°C ÷ 120 °C
- Filtry gwintowane z osadnikiem (do DN 50) - 300 mikronów (0,3 mm) dla DN1/2" ; 500 mikronów (0,5 mm) dla DN3/4" - 2"; korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C
- Filtry kołnierzowe z osadnikiem (od DN 65) - 500 mikronów (0,5 mm) dla DN40/DN50 ; 800 mikronów (0,8 mm) dla DN≥65 korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C
- Łączniki amortyzacyjne kołnierzowe : min. PN10 – wykonanie z EPDM; temperatura pracy -20°C÷95°C
- Manometry wskazówkowe : z kurkami odcinającymi , z gwintami zewnętrznymi 1/4" ; zakres 0÷10 bar z podziałką co max 0,1 bar ; średnica korpusu min. 100mm ; temperatura pracy -10°C÷100°C

- Termometry : bimetaliczne ;  $-10^{\circ}\div 100^{\circ}\text{C}$  z podziałką co  $2.5^{\circ}\text{C}$  ; średnica korpusu min. 100mm
- Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane (do DN50) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe (od DN65) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- odpowietrzniki automatyczne Ø15 PN10;  $t_{\text{max}}=120^{\circ}\text{C}$ ;
- zawory termostacyjne dla instalacji cyrkulacji c.w.u. umożliwiające bezpieczny przegrzew termiczny instalacji

Do zastosowanej armatury winny być dołączone certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty higieniczne.

## 2.4. Izolacja termiczna

Grubości izolacji termicznej rurociągów należy wykonać:

- zgodnie z PN-B-02421 oraz z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 Poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami oraz opisem technicznym opracowania.

### IZOLACJE TERMICZNE

Izolacja cieplna i przeciwkondensacyjna o minimalnych grubościach i klasie reakcji na ogień zgodnie z ZAŁĄCZNIKIEM Nr 2,3 (Dz.U. 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002) w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji dla instalacji rurowych :

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/ m <sup>2</sup> K)
<b>Instalacja c.o., c.w.u., cyr. c.w.u.</b>		
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
2	Średnica wewnętrzna > 35mm	= śr. wew. rury
3	Przewody i armatura wg poz. 1-2 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-2
4	Przewody ogrzewania centralnego wg poz. 1-2, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-2
<b>Instalacja wody zimnej i hydrantowej</b>		
	Średnica do $d_z=40\text{mm}$	6 mm
	Średnica > 40 mm	9 mm

- **rurociągi c.w.u** Izolacja z pianki polietylenowej o zamkniętej strukturze komórkowej, dodatkowo pokryta zewnętrzną folią polietylenową chroniącą przed wpływem wilgoci.  
Przewodność cieplna (DIN 52613 / EN ISO 8497):
  - < 0,040 W/mK
  - Klasa palności: minimum B-s3, d0
  - Zakres dopuszczalnych temperatur: od  $-45^{\circ}\text{C}$  do  $+100^{\circ}\text{C}$
  - Izolacja dźwiękowa < 30 dB
- **rurociągi wody hydrantowej** - plastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku. Warstwa samoprzylepna: reagująca na nacisk warstwa samoprzylepna na bazie zmodyfikowanego akrylu na osnowie siatkowej, osłonięta folią polietylenową
 

○ Klasa reakcji na ogień	minimum B-s3, d0; BL-s3, d0
○ Temperatura stosowania	$+110^{\circ}\text{C}$ do $-50^{\circ}\text{C}$
Temperatura [ C]	-20      0      10
$\lambda$ [W/mK]	0,031    0,033    0,035

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

#### **4.2. Rury przewodowe i ochronne**

Rury w wiązkach 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. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

#### **4.3. Elementy montażowe**

Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **4.4. Urządzenia**

Urządzenia powinny być transportowane w samochodach krytych o odpowiedniej nośności i gabarytach w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta dotyczących transportu. Podczas transportu i przeładunku i należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ustawienie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem.

Przechowywanie w magazynach lub innych suchych i krytych pomieszczeniach. Zaleca się składowanie w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta podanych w formie opisu na opakowaniach lub ujętych w dostarczonej dokumentacji techniczno-ruchowej. Elementy małogabarytowe należy przechowywać w pojemnikach.

#### **4.5. Armatura**

Transport armatury i elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych w pojemnikach.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

#### **4.6. Izolacja termiczna**

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z tworzyw sztucznych, ponieważ materiały te nie są odporne na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

## 5.2. Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Rurociągi z rur stalowych, ocynkowanych łączone będą kształtkami gwintowanymi.

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.

Przewody prowadzić ze spadkami umożliwiającymi spust wody w najniższych punktach instalacji oraz odpowietrzenie przez punkty czerpalne zachowując normatywne odległości usytuowanie w stosunku do pozostałych instalacji i wyposażenia budynku.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy prowadzić ze spadkiem w kierunku przyborów i zabezpieczyć otulinami wg pkt 2.6. Po montażu, próbach ciśnieniowych i zaizolowaniu wypełnić bruzdy – grubość warstwy zaprawy nad rurą – min. 3 cm.

Przed układaniem przewodów kanalizacyjnych należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, 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.

Przewody prowadzić ze spadkami zgodnymi z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wymagań normy PN-92/B-01707. Minimalny spadek podejść kanalizacyjnych powinien wynosić 2%. Przewody prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu, grzewczymi i przewodami elektrycznymi.

Przewody kanalizacyjne łączone będą przez „na wcisk” na złączach kielichowych.

Należy przestrzegać następującego rozstawu podpór, zawieszzeń na instalacji kanalizacyjnej:

- dla przewodów poziomych – 1,0m
- dla przewodów pionowych – co najmniej jeden punkt stały i jeden punkt przesuwany na każdej kondygnacji

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

Przejścia przez przegrody określone stanowiące oddzielenie pożarowe należy wykonywać z zastosowaniem wyszczególnionych elementów ochrony p.poż. stosując się do instrukcji montażu producenta.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

## 5.3. Montaż urządzeń

Montaż urządzeń w miejscach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wymagań dokumentacji techniczno-ruchowej i instrukcji montażu producentów.

## 5.4. Montaż armatury, osprzętu i przyborów sanitarnych

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonej armatury.

Montaż przyborów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy oraz ze sztuką budowlaną. Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonych elementów. Przy wbudowywaniu zachować szczególną ostrożność.

## 5.5. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności należy przeprowadzić dla każdej instalacji oddzielnie. Ciśnienie wykonania próby p=10 bar.

Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z „Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej – 2003 r. „Tabela poniżej  
Z próby szczelności należy sporządzić protokół i przedłożyć do akceptacji inspektorowi nadzoru.

**Tablica 10**

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną,  
instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych  
(ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane <sup>*)</sup> , kołnierzo-we	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
Gwintowa-ne	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,

<sup>\*)</sup> połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem

**Tablica 11**

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną,  
instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
<b>Badanie wstępne</b>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
<b>UWAGA:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
<b>Badanie główne</b> <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
<b>UWAGA 1:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
<b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
<b>Badanie uzupełniające</b> <i>(do badania uzupełniającego</i> <i>jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		



## 5.6. Wykonanie izolacji termicznej

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 i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania 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.

Łączenie izolacji wykonać z zastosowaniem folii samoprzylepnych będących integralną częścią systemu izolacji (otulin) oraz poprzez klejenie klejem systemowym. Sposób izolowania kolan, trójników, armatury zgodnie z wymaganiami producenta systemu w technologii jednorodnej z izolacji odcinków prostych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

#### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- wymiary i czystość bruzd ściennych, zgodność bruzd z pionem lub założonymi spadkami,
- przy wykonywaniu komór lub studzienek – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścianek, odwodnienie,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie ułożenia przewodu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie lokalizacji i zachowania układu technologicznego urządzeń,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni zewnętrznych instalacji,
- badanie oznakowanie instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badanie zabezpieczeń przed możliwością pogorszenia jakości wody,
- badanie natężenia hałasu wywoływanego przez instalację,
- badanie zabezpieczeń przed możliwością powstania przepływów zwrotnych,
- sprawdzenie montażu armatury,
- badanie szczelności instalacji wodą zimną – wykonane zgodnie z wytycznymi producenta,
- badanie szczelności instalacji wodą ciepłą – dla instalacji c.w.u. – wykonane zgodnie z wytycznymi producenta,

#### 6.2.3. Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności instalacji wody  $p_{\text{próby}} = 1,0 \text{ MPa}$

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji.

dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Próbę przeprowadzić zgodnie z wymaganiami opisanymi w „Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej – 2003 r”

#### **6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Przewody instalacji należy prowadzić po trasach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych.

Podczas badań, kontroli oraz prób wielkości mierzone powinny zachować dopuszczalne tolerancje i wymagania podane w normach oraz warunkach wykonania i odbioru przedmiotowej instalacji.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

#### **7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przejść przez przegrody, bruzd, kanałów, studzienek, komór,
- roboty montażowe wykonania rurociągów ulegających zakryciu,
- Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z „Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej – 2003 r.”
- Po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukaniu przedstawić próbki wody wodociągowej do kontroli przez właściwą terenowo Powiatową Stację Sanitarно-Epidemiologiczną.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

#### **7.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające m.in. na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całej instalacji,
- badanie jakości wody,
- protokoły odbiorowe zgodnie z załącznik 1, 2, 3, 4 „Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej – 2003 r.”

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| m                 | – dla montażu instalacji rurowych      |
| sztuka, komplet   | – dla armatury, urządzeń i wyposażenia |
| m, m <sup>2</sup> | – dla izolacji rur                     |
| m <sup>3</sup>    | – dla prac ziemnych                    |
| inne              | – zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT          |

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Podstawowe akty prawne

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
7. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

### 10.2. Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | PN-EN 1333:1998           | Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.   |
| 2.  | PN-EN ISO 6708 : 1998     | Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN.   |
| 3.  | PN-ISO 7-1:1995           | Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.                                      |
| 4.  | PN-84/B-01701             | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.  |
| 5.  | PN-B-01706:1992 +Az1:1999 | Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu + Zmiana Az1   |
| 6.  | PN-B-01707:1992           | Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.   |
| 7.  | PN-87/B-02151.01          | Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.       |
| 8.  | PN-87/B-02151.02          | Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.          |
| 9.  | PN-76/B-02440             | Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.  |
| 10. | PN-71/B-10429             | Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 11. | PN-81/B-10700.00          | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.                   |
| 12. | PN-81/B-10700.02          | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych |

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
|     |                  | ocynkowanych.  |
| 13. | PN-B-10720:1998  | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociagowych. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 14. | PN-B-02865:1997  | Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociagowa przeciwpożarowa.  |
| 15. | PN-EN 671-2      | Stale urzadzzenia gasnicze. Hydranty wewnetrzne z wzem plasko skladanym.   |
| 16. | PN-70/N-01270.14 | Wytyczne znakowania rurociagow. Podstawowe wymagania.  |
| 17. | PN-EN 806-1      | Wymagania dotyczace instalacji wodociagowych.<br>Czesc 1: Wymagania ogolne.  |
| 18. | PN-EN 1717       | Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody uzytkowej w instalacjach wodociagowych i ogolne wymagania dotyczace urzadzen zabezpieczajacych przed przeplywem zwrotnym. |
| 19. | PN-92/M-74001    | Armatura przemyslowa. Ogolne wymagania i badania   |
| 20. | ZAT/97-01-010    | Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy laczące w rurociagach z polipropylenu i jego kopolimerow. COBRTI INSTAL 1997                        |
| 21. | PN-88/B-01058    | Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementow wyposazenia i powierzchni funkcjonalnych.                          |

### 10.3. Inne dokumenty

1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowej – 2003 r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montazowych – tom II, Arkady 1988 r. – Instalacje sanitarne i przemyslowe

## ST 03 – INSTALACJA C.O.

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45000000-7 Roboty budowlane

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania

#### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

##### Definicje skrótów :

- instalacja c.o. – instalacja centralnego ogrzewania wodnego zasilająca grzejniki

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji c.o.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- instalacja c.o. z rur stalowych łączonych zaciskowo stalowych (stal węglowa 1.0034 ocynkowana na zewnątrz) łączona poprzez kształtki zaciskowe
- instalacja c.o. z rur PE-X / Al / PE-x lub zamiennie PE-RT/ Al. / PE-RT ( wyposażona w grzejniki stalowe - płytowe - gałązki do grzejników
- instalacja c.o. wykonana z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219
- montaż izolacji termicznej

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji ogrzewczej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- montaż rurociągów stalowych oraz przewidzianej armatury
- montaż rurociągów instalacji c.o. z rur z tworzyw sztucznych zakresie średnic zewn. d=16÷40 mm wraz z montażem armatury przewodowej,
- montaż armatury grzejnikowej,
- montaż grzejników płytowych
- wykonanie izolacji przewodów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

### 2.2. Rury przewodowe

#### 2.2.1. Rury instalacyjne

##### 2.2.1.1. Rury stalowe.

- Dla instalacji c.o. zastosować rury stalowe, czarne wg PN-80/H-74219 - alternatywnie

##### 2.2.1.2 Rury tworzywowe

- Dla gałęzek w instalacji ogrzewczej c.o. należy zastosować rury i kształtki wielowarstwowe PE-x lub PE-RT z warstwą antydyfuzyjną i wkładką stabilizacyjną aluminiową w sztangach, łączonych przez kształtki zaciskowe systemowe.

- Dla gałęzek w instalacji ogrzewczej c.o. należy zastosować rury i kształtki wielowarstwowe PE-x lub PE-RT z warstwą antydyfuzyjną i wkładką stabilizacyjną aluminiową w zwojach, łączonych przez kształtki zaciskowe systemowe.
- Minimalne wymagane standardy :

Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Deklarowane
Cechy geometryczne	Wymiary zgodne z PN-EN ISO 22391-2:2010, pkt 6.2
Właściwości mechaniczne	Projektowa wytrzymałość na rozciąganie w warunkach wewnętrznych zgodna z PN-EN ISO 22391-2:2010, PE-RT TYP I: klasa 1 – 3,29 klasa 2 – 2,68 klasa 4 – 3,25 klasa 5 – 2,38 PE-RT TYP II: klasa 1 – 3,53 klasa 2 – 3,37 klasa 4 – 3,38 klasa 5 – 2,88
Właściwości fizyczne	Trwałość termiczna zgodnie z PN-EN ISO 22391-2:2010, pkt 6.3 klasa 1 – $T_{rob} =$

### 2.2.2. Rury ochronne

Jako tuleje ochronne zastosować rury ciśnieniowe z polietylenu PE100 wg PN-EN 12201, PN-EN 13244-1:2004 i ZAT/97-01-001 lub stalowe.

### 2.3. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy zastosować:

- łączniki i kształtki rurowe systemu producenta rur,
- łączniki i kształtki gwintowane/prześciowe systemu producenta rur,
- uchwyty i zawiesia systemowe lub obejmy uniwersalne do rur z wkładką gumową.
- na dachu montaż przewodów na podkonstrukcjach systemowych za pośrednictwem stóp i elementów stalowych zimnogiętych. Oparcie na stopach systemowych bez ingerencji w konstrukcję dachu i w jego poszycie

Połączenie rurociągów stalowych wykonać jako spawane lub systemowe. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane lub kołnierzowe.

### 2.4. Armatura

Jako armaturę przewodową (odcinającą, regulacyjną, pomiarową) zastosować:

- Zawory odcinające kulowe (do DN50) – PN16, temperatura pracy  $0 \div 80^{\circ}\text{C}$ ; obudowa z mosiądzu chromowanego
- Przepustnice bezkołnierzowe (od DN65) – PN16; korpus z żeliwa szarego z uszczelnieniem EPDM z dźwignią ręczną;  $t = -15^{\circ}\text{C} \div 120^{\circ}\text{C}$

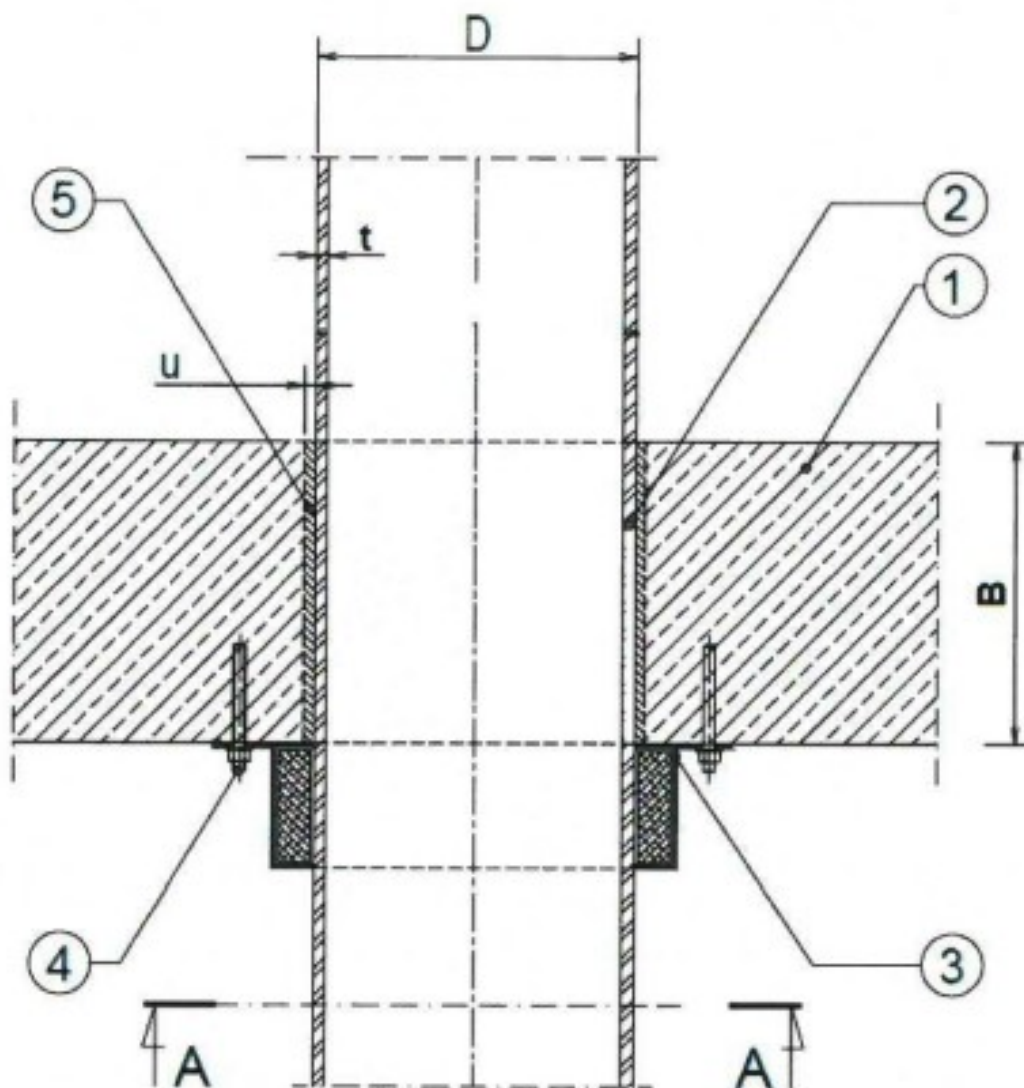
- Filtry gwintowane z osadnikiem (do DN 50) - 300 mikronów (0,3 mm) dla DN1/2" ; 500 mikronów (0,5 mm) dla DN3/4" - 2"; korpus : miedź, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C
- Filtry kołnierzone z osadnikiem (od DN 65) - 500 mikronów (0,5 mm) dla DN40/DN50 ; 800 mikronów (0,8 mm) dla DN≥65 korpus : miedź, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C
- Łączniki amortyzacyjne kołnierzone : min. PN10 – wykonanie z EPDM; temperatura pracy -20°C÷95°C
- Manometry wskazówkowe : z kurkami odcinającymi , z gwintami zewnętrznymi 1/4" ; zakres 0÷10 bar z podziałką co max 0,1 bar ; średnica korpusu min. 100mm ; temperatura pracy -10°C÷100°C
- Termometry : bimetaliczne ; -10÷100°C z podziałką co 2.5°C ; średnica korpusu min. 100mm
- Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane (do DN50) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zawory zwrotne grzybkowe kołnierzone (od DN65) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zawory regulacyjno - pomiarowe z mechanizmem ręcznym – z żeliwa szarego PN16 ; wyposażone w końcówki do podłączanie kurków do napełniania instalacji lub urządzenia do pomiaru różnicy ciśnień; mechanizm do ustawiania nastawy wstępnej; z funkcją odcięcia; uszczelnienie EPDM
- Zawory równoważące – regulacyjne do odbiorników końcowych (nagrzewnice) z regulacją płynną – PN16; temperatura pracy -20°C÷120°C; żeliwo szare lub stop odporny na odcynkowanie; z pokrętką do nastawy wstępnej funkcją odcięcia; z króćcami pomiarowymi do równoważenia instalacji; z siłownikiem do sterowania sygnałem 0..10V; prędkość 30s/mm; siła regulacji 125N ; IP54 ; z widocznym wskaźnikiem położenia
- Zawory regulacyjne z siłownikiem dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych (w dostawie z centralą) – wymagania : PN16; żeliwo szare; temperatura pracy 0°C÷100°C; uszczelnienie EPDM O-ring; prędkość 9s/mm –(dla centrali NK1WK1 możliwość pracy z wodą z glikolem min 40%)
- odpowietrzniki automatyczne Ø15 PN10; t<sub>max</sub>=120°C; (glikol do 40%)

## 2.5. Systemowe przejścia pożarowe

Wykonawca zobowiązany jest zastosować systemowy i maksymalnie zunifikowany rodzaj zabezpieczenia przejść p.poż. przez przegrody budowlane. Przejścia p.poż. powinny spełniać co najmniej następujące wymagania :

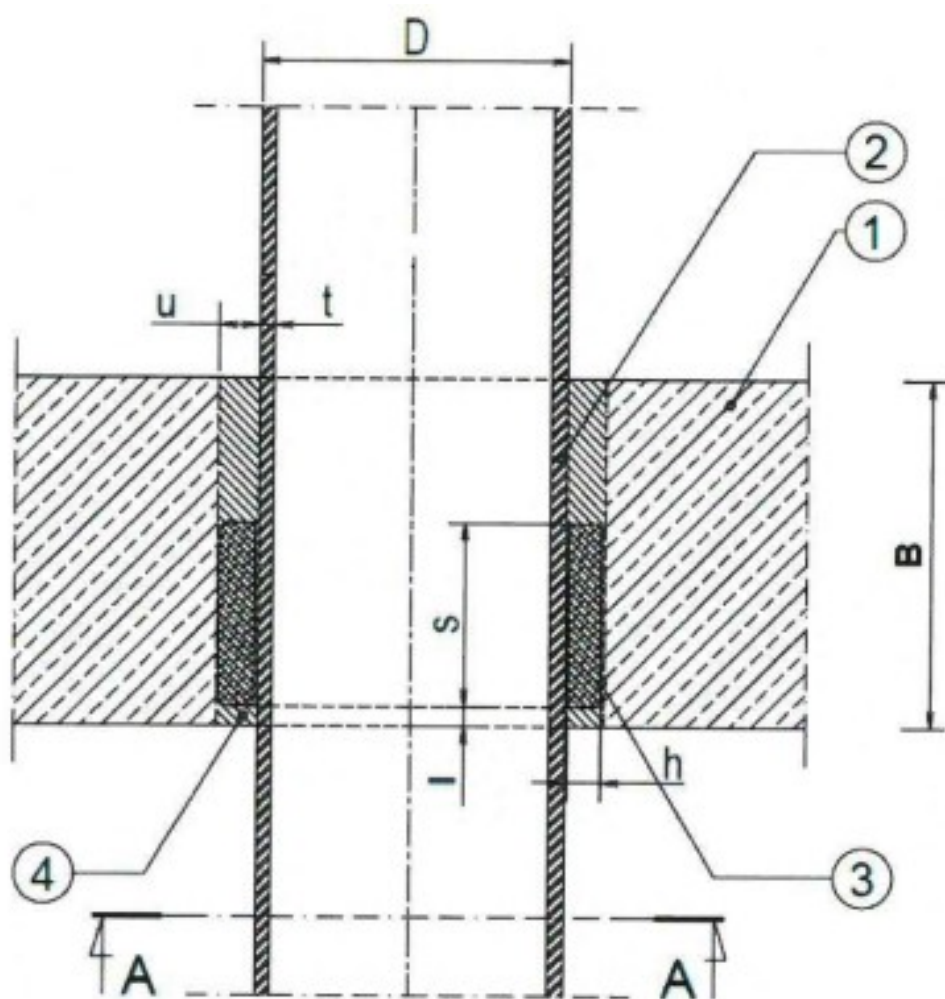
- klasa ogniowa co najmniej równa odporności pożarowej przegrody
- posiadać aprobatę ITB
- posiadać aktualną deklarację właściwości użytkowych
- posiadać Certyfikat Zgodności ITB

### 2.5.1 Rury palne (tworzywa sztuczne) – przykładowy przepust

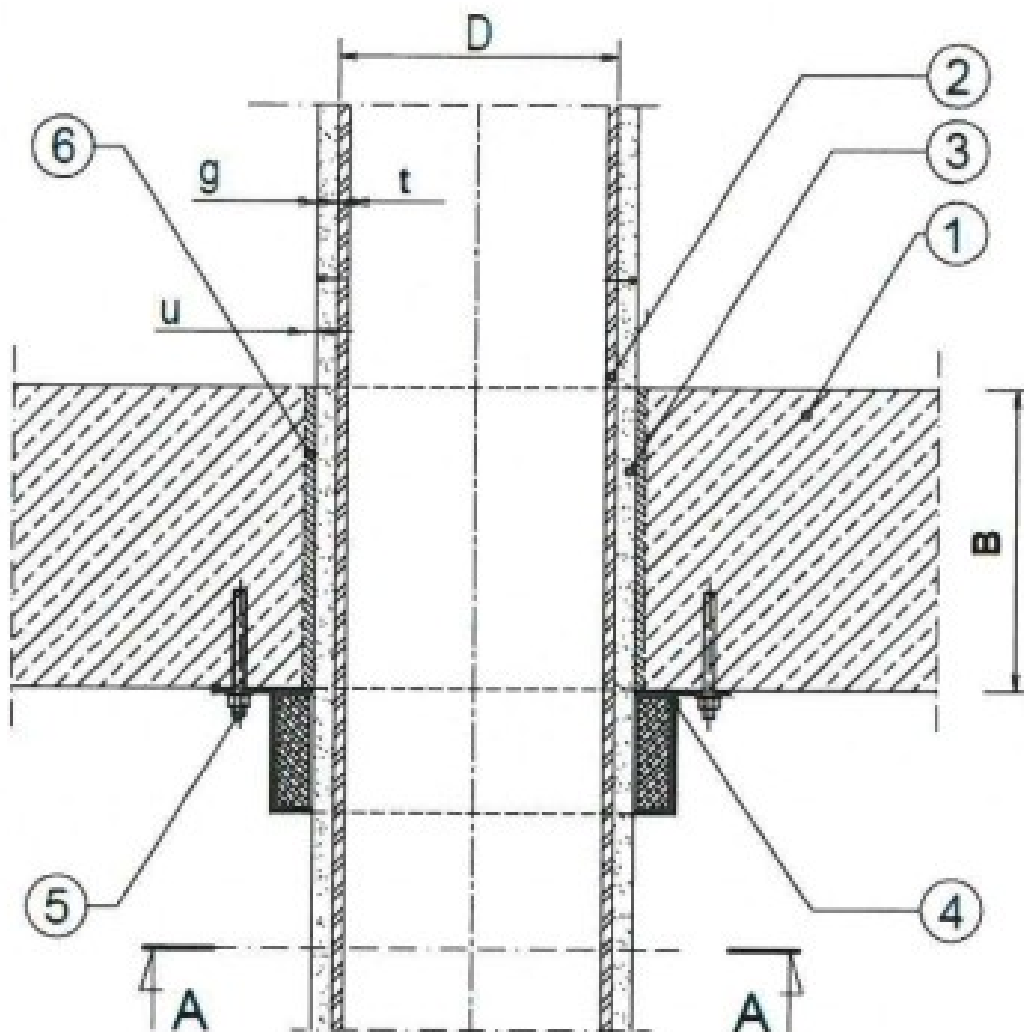


1 stron o grubości  $B \geq 150 \text{ mm}$





### 2.5.2 Rury stalowe - przykładowy przepust



## 2.6. Grzejniki

### 2.6.1. Grzejniki płytowe.

W instalacji c.o. zastosować grzejniki płytowe stalowe, w kolorze białym, typ V dolnozasilane.

Zastosowano grzejniki :

- z zintegrowanymi wkładkami termostatycznymi z możliwością nastawy wstępnej
- głowicami do regulacji manualnej (zakres temp. 16-26°C)
- głowicami do regulacji manualnej, antykradzieżowe z blokadą temperatury (zakres temp. 16-26°C)
- typowe do zastosowań w pomieszczeniach bytowych
- w wykonaniu higienicznym

Grzejniki powinny spełniać wymagania co najmniej jak poniżej :

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Zharmonizowane specyfikacje techniczne
Klasa odporności na ogień	A1	EN 442-1:2014
Emisja substancji szkodliwych	brak	
Szczelność pod ciśnieniem	Brak wycieków przy ciśnieniu 1,3 razy wyższym niż maksymalne ciśnienie robocze (kPa)  Maksymalne ciśnienie robocze 1000 kPa <sup>1)</sup>	
Temperatura powierzchni	Maksymalnie 120 °C <sup>2)</sup>	
Wytrzymałość na ciśnienie	Brak odkształceń przy ciśnieniu 1,69 razy wyższym niż maksymalne ciśnienie robocze (kPa)	
Normalna moc cieplna	$\Phi_{30} = 863 \text{ W}$ <sup>3)</sup> $\Phi_{50} = 1709 \text{ W}$ <sup>4)</sup>	
Równanie normalnej charakterystyki cieplnej	$\Phi = 9,189 \cdot \Delta T^{1,3358}$ <sup>5)</sup>	
Trwałość jako:		
Odporność na korozję	Brak oznak korozji po 100 h testu wilgotności	
Odporność na mniejsze uderzenia	klasa 0	

Przypisy 1)...5). Są to wielkości przykładowe dla grzejnika płytowego C22-600-1000 (EN 442-2:2014 rys. G.6).  
Konkretne wartości dla wszystkich produktów objętych tą deklaracją znajdują się na etykietach produktów, w katalogach

### 2.6.2. Rozdzielacze ogrzewania grzejnikowego

Zastosowano rozdzielacze ze stali nierdzewnej przystosowane do instalacji ogrzewania grzejnikowego o średnicy DN25 kompletne wraz z armaturą odcinającą i odpowietrzającą.

Na belce zasilania: zawór odcinający , zintegrowany odpowietrznik, zawór napełniający / spustowy z gwintem przyłączeniowym G 1/2" do podłączania węża.

Na belce powrotu: zintegrowany odpowietrznik, zawór napełniający / spustowy z gwintem przyłączeniowym G 1/2." do podłączania węża oraz zawór regulacji przepływu z końcówkami pomiarowymi. Ilości wyjść zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

## 2.4. Izolacje

### 2.4.1. Izolacje antykorozyjne

Dowolne materiały do wykonywania powłok malarskich odpornych na podwyższoną temperaturę do stosowania wewnątrz pomieszczeń, posiadające niezbędne atesty, certyfikaty i aprobaty. Materiały należy wykorzystać w okresie gwarancji przydatności.

### 2.4.2. Izolacje termiczne

Grubość Izolacji termicznej rurociągów należy wykonać zgodnie z:

- zgodnie z PN-B-02421 oraz z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 Poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami oraz opisem technicznym

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/ m <sup>2</sup> K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa d wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnego wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	13 mm
8	Przewody instalacji chłodniczej prowadzone wewnątrz budynku) 50% wymagań z lp. 1-4	50% wymagań z lp. 1-4
9	Dodatkowy dla rurociągów prowadzonych po dachu zastosowano płaszcz z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,4 mm	

Grubość izolacji na rurociągach chłodniczych ( $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ ) 50% wymagań izolacji na rurociągach grzewczych

Uwaga:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Zastosowano następujące rodzaje izolacji termicznej :

- rurociągi c.o.-** Izolacja z pianki polietylenowej o zamkniętej strukturze komórkowej, dodatkowo pokryta zewnętrzną folią polietylenową chroniącą przed wpływem wilgoci.

Przewodność cieplna (DIN 52613 / EN ISO 8497):

- < 0,040 W/mK
- Klasa palności: minimum BL-s3, d0
- Zakres dopuszczalnych temperatur: od -45°C do +100°C
- Izolacja dźwiękowa < 30 dB

- \* \*\* rurociągi chłodnicze prowadzone wewnątrz-** plastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku.

Warstwa samoprzylepna: reagująca na nacisk warstwa samoprzylepna na bazie zmodyfikowanego akrylu na osnowie siatkowej, osłonięta folią polietylenową

- Klasa reakcji na ogień minimum B-s3, d0; BL-s3, d0
- Temperatura stosowania +110°C do -50°C
- Temperatura [ C] -20 0 10
- $\lambda$  [W/mK] 0,031 0,033 0,035

\* Dodatkowy płaszcz na izolacji podstawowej z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,4mm

\*\* Dodatkowe prowadzenie w korycie zamkniętym rurociągów instalacji SPLIT

## 2.5. Grzejniki.

### 2.5.1. Grzejniki

W instalacji c.o. zastosować grzejniki płytowe stalowe, w kolorze zgodnym z branżą architektura, typ V dolnozasilane.

Zastosowano grzejniki :

- z zintegrowanymi wkładkami termostatycznymi z możliwością nastawy wstępnej
- głowicami do regulacji manualnej (zakres temp. 16-26°C)
- głowicami do regulacji manualnej, antykradzieżowe z blokadą temperatury (zakres temp. 16-26°C)
- o podwyższonej odporności na korozję
- grzejniki zgodne z EN 442-1L2014
- klasa odporności na ogień A1
- brak wycieków przy ciśnieniu 1,3 raza wyższym niż maksymalne robocze (kPa)
- Maksymalne ciśnienie robocze 120°C
- Brak odkształceń przy ciśnieniu 1,69 większym od maksymalnego roboczego
- Brak oznak korozji po 100 h testu wilgotności

## 2.8. Armatura

Jako armaturę przewodową (odcinającą, regulacyjną, pomiarową) zastosować:

- Zawory odcinające kulowe (do DN50) – PN16, temperatura pracy 0÷80°C; obudowa z mosiądzu chromowanego (glikol do 50%)
- Przepustnice bezkołnierzowe (od DN65) – PN16 ; korpusz z żeliwa szarego z uszczelnieniem EPDM z dźwignią ręczną; ; t= -15°C ÷ 120 °C (glikol do 50%)
- Filtry gwintowane z osadnikiem (do DN 50) - 300 mikronów (0,3 mm) dla DN1/2" ; 500 mikronów (0,5 mm) dla DN3/4" - 2"; korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C (glikol do 50%)
- Filtry kołnierzowe z osadnikiem (od DN 65) - 500 mikronów (0,5 mm) dla DN40/DN50 ; 800 mikronów (0,8 mm) dla DN≥65 korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C÷100°C (glikol do 50%)
- Łączniki amortyzacyjne kołnierzowe : min. PN10 – wykonanie z EPDM; temperatura pracy -20°C÷95°C
- Monometry wskazówkowe : z kurkami odcinającymi , z gwintami zewnętrznymi 1/4" ; zakres 0÷10 bar z podziałką co max 0,1 bar ; średnica korpusu min. 100mm ; temperatura pracy -10°C÷100°C (glikol do 50%)
- Termometry : bimetaliczne ; -10÷100°C z podziałką co 2.5°C ; średnica korpusu min. 100mm
- Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane (do DN50) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz (glikol do 50%)
- Zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe (od DN65) – PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz (glikol do 50%)
- Zwory regulacyjno pomiarowe z mechanizmem ręcznym – z żeliwa szarego PN16 ; wyposażone w końcówki do podłączanie kurków do napełniania instalacji lub urządzenia do pomiaru różnicy ciśnień; mechanizm do ustawiania nastawy wstępnej; z funkcją odcięcia; uszczelnienie EPDM (glikol do 50%)
- Zawory równoważące – regulacyjne do odbiorników końcowych (nagrzewnice strefowe, grzejniki zdalnie regulowane) z regulacją płynną – PN16; temperatura pracy -20°C÷120°C; żeliwo szare lub stop odporny na odcynkowanie; z pokrętkiem do nastawy wstępnej funkcją odcięcia; z króćcami pomiarowymi do równoważenia instalacji; z siłownikiem do sterowania sygnałem 0..10V;; prędkość 30s/mm; siła regulacji 125N ; IP54 ; z widocznym wskaźnikiem położenia (glikol do 50%)
- Zawory regulacyjne z siłownikiem dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych (w dostawie z centalą) – wymagania : PN16; żeliwo szare; temperatura pracy 0°C÷100°C; uszczelnienie EPDM O-ring; prędkość 9s/mm –(glikol do 50%)
- z zawory odcinające kątowe na podejściach do grzejników typ V, PN10; t<sub>max</sub>=120°C ;z wstępną nastawą do regulacji kluczem wielofunkcyjnym :
- odpowietrzniki automatyczne Ø15 PN10; t<sub>max</sub>=120°C; (glikol do 50%)

Do zastosowanej armatury winny być dołączone certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty higieniczne.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

#### **4.2. Rury przewodowe i ochronne**

Rury w wiązkach 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. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **4.3. Elementy montażowe**

Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **4.4. Grzejniki**

Grzejniki powinny być transportowane w samochodach krytych w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta dotyczących transportu. Podczas transportu i przeładunku i należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ustawienie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem.

Przechowywanie w magazynach lub innych suchych i krytych pomieszczeniach. Grzejniki należy chronić przed kontaktem ze środkami żrącymi. Zaleca się składowanie na paletach w oryginalnych opakowaniach. Po zdjęciu z palet grzejniki ustawiać w pozycji pionowej.

#### **4.5. Armatura**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych w pojemnikach.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

#### **4.6. Izolacje**

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 cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Materiały do izolacji antykorozyjne przechowywać w wydzielonych pomieszczeniach zamkniętych z działającą wentylacją (przeznaczonych na magazyn materiałów łatwopalnych) w zamkniętych pojemnikach. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

### **5.2. Montaż rurociągów**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Rurociągi instalacji ogrzewczej z rur stalowych, łączone będą przez spawanie.

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.

Przewody prowadzić poziomo na podłożu betonowym w warstwach izolacji podłogowej – przewidziano spust wody przez przedmuch sprężonym powietrzem oraz odpowietrzanie miejscowe. Zachować normatywne odległości i usytuowanie w stosunku do pozostałych instalacji i wyposażenia budynku.

Rozstaw podpór, zawieszzeń, punktów stałych i ślizgowych na instalacji z rur z tworzyw sztucznych zgodnie z wytycznymi producenta rur. Kompensacja wydłużeń cieplnych naturalna na załamaniach trasy.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

### **5.3. Montaż grzejników**

Grzejniki płytowe, stalowe należy montować w wytrasowanych miejscach do ściany zgodnie z instrukcją montażu producenta na wsporniku z uwzględnieniem możliwości odpowietrzenia.

Grzejniki łazienkowe/drabinkowe mocować w wytrasowanych miejscach do ścian zgodnie z instrukcją montażu producenta na wspornikach ściennych i mocować dodatkowo uchwyty.

Minimalna odległość zamontowanego grzejnika od ściany - 5cm, od podłogi i parapetu - 7cm.

Minimalna odległość grzejników higienicznych - 10cm, od podłogi i parapetu - 15cm – 10 cm od ściany.

Do czasu zakończenia robót montażowych grzejniki powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem powłok lakierniczych.

### **5.4. Montaż armatury i osprzętu**

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonej armatury.

Sposób wbudowania armatury musi zapewniać kierunek czynnika zgodny z kierunkiem oznaczonym na korpusie armatury. Po zamontowaniu należy wykonać nastawy armatury regulacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.5. Badania i uruchomienie instalacji**

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów musi być poddana próbie szczelności.

Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć

Tablica 11

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną,  
instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
<b>Badanie wstępne</b>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<b>UWAGA:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
<b>Badanie główne</b>		
<i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
<b>UWAGA 1:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
<b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
<b>Badanie uzupełniające</b>		
<i>(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

Tablica 10

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną,  
instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane*, zaciskane*, kołnierzykowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
*) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie			



## **5.6. Wykonanie izolacji**

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 i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania 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.

Łączenie izolacji wykonać z zastosowaniem foli samoprzylepnych będących integralną częścią systemu izolacji (otulin) oraz poprzez klejenie klejem systemowym. Sposób izolowania kolan, trójników, armatury zgodnie z wymaganiami producenta systemu w technologii jednorodnej z izolacji odcinków prostych.

### **5.6.1. Izolacje antykorozyjne.**

Przewody stalowe oczyścić do III stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A i zabezpieczyć farbami termoodpornymi do 200° C poprzez pokrycie jedną warstwą farby gruntującej i dwoma warstwami farby kryjącej.

Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

### **5.6.2. Izolacje termiczne.**

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania 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.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania, jeżeli jest wymagane, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Możliwe jest odcinkowe wykonanie izolacji kanałów przed ich montażem z pozostawieniem nieizolowanych połączeń kanałowych, które zostaną zaizolowane po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności.

Powierzchnia kanału lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych i zimnochronnych powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Całość robót przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

#### **6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania (odbioru międzyoperacyjne) mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- wymiary i czystość bruzd ściennych, zgodność bruzd z pionem lub założonymi spadkami,
- przy wykonywaniu komór lub studzienek – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścianek, odwodnienie,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,

- badanie ułożenia przewodu,
- badanie lokalizacji i zachowania układu technologicznego urządzeń,
- badanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni zewnętrznych instalacji,
- badanie oznakowanie instalacji,
- badanie regulacji instalacji ogrzewczej,
- badanie natężenia hałasu wywoływanego przez instalację,
- sprawdzenie montażu armatury,
- badanie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej,
- badanie jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji,
- badanie odpowietrzenia instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badanie szczelności instalacji wodą zimną – wykonane zgodnie z Tablica 10,11 „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL , Zeszyt 6” Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych”
- regulacja na zimno i gorąco
- badanie poprawności działania i szczelności instalacji na gorąco – wykonane zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Przewody instalacji należy prowadzić po trasach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych.

Podczas badań, kontroli oraz prób wielkości mierzone powinny zachować dopuszczalne tolerancje i wymagania podane w normach oraz warunkach wykonania i odbioru przedmiotowej instalacji.

### 7. ODBIÓR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

#### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przejść przez przegrody, bruzd, kanałów, studzienek, komór,
- roboty montażowe wykonania rurociągów ulegających zakryciu,
- próby szczelności w/w przewodów.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

#### 7.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające m.in. na sprawdzeniu zgodności instalacji z projektem powykonawczym),
- sprawdzenie protokołów odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych,
- sprawdzenie protokołów z wynikami badań odbiorczych,
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów.
- Protokoły odbiorów instalacji zgodnie z Załącznik 1,2,3,4 „Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL , Zeszyt 6” Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych”

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione,

należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

#### **7.4. Zawartość dokumentacji powykonawczej**

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

- dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,
- szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń,
- rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i przekrojów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.),
- rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi oraz przepustnicami regulacyjno-pomiarowymi na kanałach wentylacyjnych), z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników,
- listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów i przepustnic regulacyjnych),
- certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji,

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

m	– dla montażu instalacji rurowych
sztuka, komplet	– dla armatury, urządzeń i wyposażenia
m <sup>2</sup>	– dla malowania rur
inne	– zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Podstawowe akty prawne**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
4. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
6. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
7. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

9. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
10. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- 11.

## 10.2. Normy

- |     |                              |   |
|-----|------------------------------|---|
| 1.  | PN-90/B-01430                | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.  |
| 2.  | PN-64/B-10400                | Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.                                     |
| 3.  | PN-B-02414:1999              | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.  |
| 4.  | PN- 91/B-02415               | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo". Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.   |
| 5.  | PN- 91/B-02420               | Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.  |
| 6.  | PN- 90/M-75003               | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.   |
| 7.  | PN- 90/M-75009               | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.  |
| 8.  | PN-EN-215:2002               | Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.   |
| 9.  | PN-EN-442-1/1999             | Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.  |
| 10. | PN-EN-442-2<br>/1999/A1/2002 | Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1).  |
| 11. | PN-B-02421/2000              | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.                                   |
| 12. | PN- 93/C-04607               | Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące, jakości wody   |
| 13. | PN-ISO 7-1:1995              | Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.   |
| 14. | PN-80/H-74219                | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.  |
| 15. | PN-75/M-69014                | Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.   |
| 16. | PN-70/N-01270.01             | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.   |
| 17. | PN-70/N-01270.14             | Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.   |
| 18. | ZAT/97-01-010                | Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu i jego kopolimerów. COBRTI INSTAL 1997 |
| 19. | PN-H-97051:1970              | Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.   |

## 10.3. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II, Arkady 1988 r. – Instalacje sanitarne i przemysłowe
2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – 2003 r.
3. Dane katalogowe, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

### ST 04 - INSTALACJE WENTYLACJI ST 05 - INSTALACJE KLIMATYZACJI

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji.

##### 1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wentylacyjnych.

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wentylacyjnych.

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewnej
- montaż central wentylacyjnych
- montaż wentylatorów kanałowych i dachowych
- montaż klimatyzacji SPLIT
- montaż nawilżaczy lokalnych
- montaż regulatorów

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- montaż central nawiewno – wywiewnych
- montaż wentylatorów kanałowych oraz dachowych
- montaż elementów uzbrojenia instalacji wentylacyjnej; czerpni ściennych, podstaw dachowych, wyrzutni dachowych,
- montaż kanałów okrągłych typu Spiro, typ B gładkich oraz prostokątnych typu A/I
- montaż uzbrojenia instalacji wentylacyjnej; tłumiki, przepustnice, regulatory
- montaż central wentylacji wraz z automatyką
- montaż nawiewników, wywiewników, kratek wentylacyjnych, wentylatorów łazienkowych i kanałowych
- przeprowadzenie badania szczelności instalacji zgodnie z PN-B-76001 zakończonym protokołem
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- montaż klimatyzatorów SPLIT
- montaż nawilżaczy lokalnych

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

### **2.2. Przewody wentylacyjne i instalacje rurowe**

#### **2.2.1. Kanały wentylacyjne**

Przewody wentylacyjne wykonane z blachy ze stali ocynkowanej zgodnie z normami PN-EN 1505 [23] dla przewodów o przekroju prostokątnym oraz PN-EN 1506 [24] dla przewodów o przekroju kołowym.

Do podłączenia urządzeń nawiewnych w pomieszczeniach z nawiewnikami z filtrami HEPA i EPA nie dopuszcza się stosowania przewodów elastycznych, np. typu FLEX.

Przewody wentylacyjne we wszystkich obszarach dystrybucji powietrza powinny być wykonane z materiałów, które:

- nie wydzielają szkodliwych substancji, włókien i zapachów do nawiewanego powietrza oraz pomieszczeń,
- nie stanowią pożywki dla mikroorganizmów ani nie sprzyjają ich rozwojowi,
- nie sprzyjają osadzaniu się zanieczyszczeń

Kanały należy wykonać w następujących klasach szczelności – wg PN-EN 1507 oraz PN-EN 12237 :

- a) Klasy szczelności :
  - układ N1 W1 wraz z odcinkami wyrzutowymi w klasie szczelności C
  - układ W3 – w klasie szczelności C
  - pozostałe układy – w klasie szczelności B.

Zawieszenia i podparcia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25, BN-67/8865-26 oraz PN-EN 12236.

Podkonstrukcje na dachu należy realizować za pomocą podpór i stóp systemowych nie ingerującymi w poszycie dachu.

Wmontowywane elementy mają być czyste, gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Powierzchnie pokryć ochronnych nie mają mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

#### **2.2.1. Przewody elastyczne FLEX**

Wszystkie przewody elastyczne typu flex izolowane z przewodem wewnętrznym z perforowanego aluminiowego laminatu, z poliestrową warstwą zabezpieczającą, która zapobiega rozprzestrzenianiu się drobin waty szklanej, warstwą waty szklanej i osłonowym płaszczu zewnętrznym wzmocnionym włóknem szklanym. Przewody zgodne z EN 13180 : „Wentylacja i klimatyzacja budynków-Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne-Wymiary i wymagania mechaniczne przewodów elastycznych”.

Wymagane tłumienie potwierdzone badaniami co najmniej :

Ø (mm)	Dł. (m)	Tłumienie, dB - częstotliwość, Hz					
		125	250	500	1000	2000	4000
082	1	16	26	33	38	28	17
	2	21	37	48	53	46	29
	3	29	45	49	54	57	38
102	1	9	19	32	37	31	21
	2	19	33	52	53	49	36
	3	25	39	50	52	54	40
127	1	12	20	21	25	29	17
	2	17	31	44	45	46	26
	3	23	46	44	47	51	34
160	1	17	22	22	27	19	14
	2	31	39	34	38	31	20
	3	29	43	41	46	39	27
203	1	7	15	17	20	16	13
	2	20	34	32	35	30	22
	3	18	40	38	41	39	30
254	1	16	16	16	16	13	10
	2	26	31	28	33	25	18
	3	32	36	32	37	34	27
315	1	11	12	12	14	11	7
	2	28	25	22	27	22	15
	3	27	32	28	34	28	19
457	1	12	10	8	8	6	8
	2	20	17	15	16	13	12
	3	25	22	21	25	19	16
508	1	8	8	8	9	6	7
	2	20	17	16	17	11	11
	3	24	22	20	25	15	14

### 2.2.2. Tłumiki

Tłumiki powietrza powinny być wykonane tak, aby ich powierzchnia, która ma kontakt z powietrzem była gładka, odporna na ścieranie, wodoodporna i nieulegająca rozkładowi, nie pyłająca.

Wszystkie tłumiki układu centrali zaprojektowane jako prostokątne w wykonaniu higienicznym.

Skuteczność tłumienia tłumików prostokątnych w paśmie 250 Hz nie mniejsza niż :

- tłumiki o długości  $L=2,0\text{ m} \rightarrow 40\text{ dB}$  przy spadku ciśnienia maksymalnie 30 Pa
- tłumiki o długości  $L=1,5\text{ m} \rightarrow 35\text{ dB}$  przy spadku ciśnienia maksymalnie 25 Pa
- tłumiki o długości  $L=1,0\text{ m} \rightarrow 25\text{ dB}$  przy spadku ciśnienia maksymalnie 25 Pa

Skuteczność tłumienia tłumików okrągłych w paśmie 250 Hz nie mniejsza niż :

- tłumiki o długości  $L=1,0\text{ m} \rightarrow 8\text{ dB}$  przy spadku ciśnienia maksymalnie 10 Pa
- tłumiki o długości  $L=1,0\text{ m} \rightarrow 17\text{ dB}$  przy spadku ciśnienia maksymalnie 10 Pa

### 2.2.3. Przepustnice

Wszystkie przepustnice muszą spełniać minimum klasę szczelności 2 zgodnie z PN-EN 1751 [28]. Aktualna pozycja przepustnic (otwarte/zamknięte) powinna być widoczna dla obsługi.

### 2.2.4. Regulatory CAV z nastawą ręczną

Okrągły mechaniczny regulator stałego wydatku o długości  $L = 290\text{ mm}$ . Obudowa oraz przepustnica wykonana z blachy ocynkowanej. Mechanizm regulujący, krzywka, tłumik drgań, sprężyna oraz element nastawczy znajdują się na zewnątrz w obudowie z blachy ocynkowanej. Odcinek prosty przed regulatorem wynosi 2 średnice. Regulator może być montowany w dowolnej pozycji. Poziom mocy akustycznej emitowany do przewodu  $L_{wa(st)} < 45\text{ dB(A)}$  przez obudowę  $L_{wa(ab)} < 35\text{ dB(A)}$  przy różnicy ciśnienia statycznego  $dP_t = 100\text{ Pa}$ .

### 2.2.5. Regulatory VAV z siłownikami

#### Regulatory o przekroju okrągłym pracujące w funkcji różnicy ciśnienia

Okrągły regulator zmiennego przepływu o długości  $L = 340\text{ mm}$  z szybkim siłownikiem do regulacji różnicy ciśnienia w pomieszczeniu. Obudowa oraz przepustnica wykonane z blachy ocynkowanej. Odcinek prosty przed regulatorem wynosi 2 średnice. Poziom mocy akustycznej emitowany do przewodu  $L_{wa(st)} < 42\text{ dB(A)}$  przez obudowę  $L_{wa(ab)} < 29\text{ dB(A)}$  przy różnicy ciśnienia statycznego  $dP_t = 100\text{ Pa}$ . Zasilanie 24 V AC

#### Regulatory o przekroju okrągłym pracujące w funkcji zadanego przepływu

Okrągły mechaniczny regulator stałego wydatku o długości  $L = 290$  mm. Wyposażony w siłownik do regulacji ciągłej 2- 10 V, zasilanie 24 V. Obudowa oraz przepustnica wykonana z blachy ocynkowanej. Mechanizm regulujący, krzywka, tłumik drgań, sprężyna oraz element nastawczy znajdują się na zewnątrz w obudowie z blachy ocynkowanej. Odcinek prosty przed regulatorem wynosi 2 średnice. Regulator może być montowany w dowolnej pozycji. Poziom mocy akustycznej emitowany do przewodu  $L_{wa(st)} < 45$  dB(A) przez obudowę  $L_{wa(ab)} < 35$  dB(A) przy różnicy ciśnienia statycznego  $dPt = 100$  Pa.

#### Regulatory o przekroju prostokątnym pracujący w funkcji zadanego przepływu

Prostokątny regulator o wymiarach 400x201 i długości  $L = 400$  mm. Obudowa oraz przepustnica z przeciwbieżnymi lamelami wykonana z blachy ocynkowanej. Krzyż pomiarowy z 24 otworami wykonany z aluminium. Odcinek prosty przed regulatorem wynosi 2 przekątne. Poziom mocy akustycznej emitowany do przewodu  $L_{wa(st)} < 57$  dB(A) przez obudowę  $L_{wa(ab)} < 45$  dB(A) przy różnicy ciśnienia statycznego  $dPt = 100$  Pa. Zasilanie 24 V AC.. Za regulatorem zastosowano systemowy tłumik hałasu 400 x201 o długości 1500 mm. Poziom mocy akustycznej emitowanym do przewodu za tłumikiem hałasu  $L_{wa(st)} < 41$  dB(A).

### **2.2.6. Elementy rozdziały powietrza**

Zastosowane elementy rozdziału powietrza nawiewne nie mogą powodować przekroczenia dopuszczalnych prędkości w strefie przebywania ludzi oraz przekroczenia dopuszczalnych ciśnień akustycznych przywołanych w opisie technicznym i innych częściach projektu.

#### **2.2.6.0. Nawiewniki z filtrem HEPA**

Nawiewniki z filtrem minimum H13 wyposażone w skrzynkę rozprężną z dostępem do filtra. Nawiewnik wyposażony w przetwornik różnicy ciśnienia ( monitorowanie oporu na filtrze) → możliwość podłączenia do BMS. Mocowanie „magnetyczne” płyty czołowej. Płyta czołowa – wg doboru. Nie może powodować przekroczenia prędkości w strefie przebywania ludzi (1,0m npp)  $w=0,15$  m/s i mocy akustyczne 25 dB(A). Podłączenie nawiewników poprzez regulatory CAV w zależności od lokalizacji z siłownikiem lub bez.

Szczelność obudowy w klasie 4 zgodnie z normą PN EN 1751 dla ciśnienia w kanale do 1000 Pa. Skrzynka wyposażona w króćce do pomiaru oporu na filtrze/ podłączenia do próby aerozolowej, króciec pomiarowy w ścianie skrzynki o średnicy 10 mm, dwa dodatkowe króćce o średnicy 4 mm oraz przetwornik różnicy ciśnienia (dotyczy nawiewnika referencyjnego). Kaseta z filtrem klasy H13 z dwustronną siatką ochronną w ramie drewnianej MDF. Opór początkowy filtru 93 Pa. Montaż kasety z filtrem do skrzynki rozprężnej za pomocą montażu ukrytego z poprzeczką oraz kątownikami.

#### **2.2.6.1. Nawiewniki z filtrem EPA**

Nawiewnik z filtrem absolutnym klasy E11, wielkość 400 efektywna powierzchnia wypływu 310x310. Skrzynka do filtru absolutnego zbudowana jest z blachy ocynkowanej lakierowanej na kolor RAL9010. Wysokość skrzynki 410 mm, średnica króćca przyłączonego z uszczelką to 148 mm. Skrzynka wyposażona jest w przepustnicę odcinającą zapewniającą szczelne odcięcie. Ręczne zamknięcie przepustnicy ( w postaci cięgna ) znajduje się wewnątrz skrzynki rozprężnej - dostęp do cięgna przepustnicy po zdemontowaniu płyty czołowej. Szczelność obudowy w klasie 4 zgodnie z normą PN EN 1751 dla ciśnienia w kanale do 1000 Pa. Skrzynka wyposażona w króćce do pomiaru oporu na filtrze/ podłączenia do próby aerozolowej, króciec pomiarowy w ścianie skrzynki o średnicy 10 mm, dwa dodatkowe króćce o średnicy 4 mm. Kaseta z filtrem klasy E11 z dwustronną siatką ochronną w ramie drewnianej MDF o wymiarach 357x457x75 mm oraz ciągłą uszczelką ze spienionego poliuretanu. Opór początkowy filtru 85 Pa. Montaż kasety z filtrem do skrzynki rozprężnej za pomocą montażu ukrytego z poprzeczką oraz kątownikami. Płyta czołowa wielkość 400 z powierzchnią wypływu 310x310 wykonana z blachy stalowej ocynkowanej lakierowanej na RAL9010. Typ płyty czołowej to nawiewnik pulsacyjny ze specjalnym dyfuzorem napływu oraz perforacją typu V. Przepływ powietrza  $V = 75$  m<sup>3</sup>/h. Opór płyty czołowej  $dP = 16$  Pa, moc akustyczna LWA = 26 dB(A), prędkość maksymalna dla projektowanej drogi strumienia to 0,21 m/s. Stosunek indukcji  $I = 13,8$  Współczynnik redukcji różnicy temperatury  $TV= 0,07$

#### **2.2.6.2. Anemostaty**

Anemostaty z ze skrzynką rozprężną izolowaną przez producenta. Skrzynki wyposażone w przepustnice jednopłaszczyznową. Panel nawiewników 4-ro stronny.  $L_{dB(A)} < 33$  dB(A). Wszystkie panele dostosowane do montażu w suficie modułowym 600x600 mm.



### 2.2.6.3. Zawory wentylacyjne

Zawory wentylacyjne nawiewne i wywiewne z kołnierzem montażowym do sufitów podwieszanych.

### 2.2.6.4. Kratki wentylacyjne

Kratki wentylacyjne nawiewne 2-rzędowe z przepustnicą oraz wywiewne 1-rzędowe z przepustnicą.

### 2.2.7 Kłapy przeciwpożarowe

Przy przejściach przewodów wentylacyjnych przez w/w przegrody zastosowano kłapy odcinające przeciwpożarowe EIS120 (normalnie otwarte) z wyzwalaczem termicznym, siłownikiem i wskaźnikiem położenia kłapy.

Dodatkowo na układzie napowietrzającym zastosowane są kłapy normalnie zamknięte z siłownikami i wskaźnikami położenia kłapy.

Wszystkie kłapy wpięte do obiektowego systemu p.poż. w obiekcie.

### 2.2.8 Otwory rewizyjne do czyszczenia instalacji

Wykonanie otworów rewizyjnych zgodnie z normą PN-EN 12097. Lokalizacja rewizji do czyszczenia zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

### 2.2.9 Czerpnie i wyrzutnie.

Czerpnia typ A, C ze stali ocynkowanej oraz prostokątna z dachem 45°

Wyrzutnie dachowe typu A,B,C,E ze stali ocynkowanej.

### 2.2.10 Odprowadzenie skroplin z wymienników i central

Dla chłodzińców wodnych i wymienników ciepła w centralach zaprojektowano instalację skroplin. Zaprojektowano instalację z rurociągów CPVC łączonych przez klejenie. Instalację należy montować na szynie systemowej a nie na pojedynczych zawieszach

## 2.3. Urządzenia

### 2.3.1. Centrale wentylacyjne

Poniższe parametry urządzeń określono jako wyjściowe, optymalne do zastosowania w obiekcie. Zastosowane docelowo przez wykonawcę urządzenia nie powinny w szczególności przekraczać gabarytów, jak również charakteryzować się nie gorszymi parametrami zapotrzebowania na energię i media oraz charakteryzować się nie niższymi sprawnościami zastosowanych podzespołów niż podane poniżej. W poniższej specyfikacji przytoczone zostały oznaczenia projektowe poszczególnych central.

#### Centrala N1W1

##### Podstawowe wymagania :

- centrala wewnętrzna stojąca w wykonanie higienicznym zgodnie z VDI 6022 oraz DIN 1946-4
- wydajność nawiew :  $V_n=2.105 \text{ m}^3/\text{h}$  /  $D_p=950 \text{ Pa}$  / SFP  $2,568 \text{ W}/\text{m}^3/\text{s}$  + 10 % rezerwy
- wydajność wywiew :  $V_w=1.375 \text{ m}^3/\text{h}$  /  $D_p=500 \text{ Pa}$  / SFP  $1,398 \text{ W}/\text{m}^3/\text{s}$  + 10 % rezerwy
- sekcja filtracji 1-go stopnia wstępnej kl. M5 (nawiew + wywiew) ; ISO ePM10 60%
- sekcja filtracji 2-go stopnia kl. F9 (nawiew); ISO ePM1 85%
- sekcja wysokosprawnego odzysku ciepła (bateria wymienników z czynnikiem pośredniczącym – woda + glikol 35%) wraz z kompletnym układem obiegu glikolu (armatura, pompa, orurowanie, regulacja). Sprawność odzysku dla warunków obliczeniowych  $\eta=58\%$
- chłodziśnica z bezpośrednim odparowaniem czynnika R410A pracująca w funkcji osuszania ( $t_n=12^\circ\text{C}$ )  $Q_{ch}=24 \text{ kW}$  i w okresie zimowym praca w funkcji pompy ciepła (1 stopień podgrzewu)
- wentylatory wysokosprawne z płynną regulacją obrotów typu EC
- nagrzewnica elektryczną  $N=17,7 \text{ kW}$  ,  $t_n=24^\circ\text{C}$
- zespół przepustnic szczelnych min. kl. 2 i kl. 4 (nawiew / wywiew)
- kompletną automatykę producenta wraz z możliwością przyszłej rozbudowy do włączenia do BMS obiektowego, umożliwiającą pracę z układem VAV
- wykonanie higieniczne zgodnie z VDI 6022 oraz DIN 1946-4

- praca centrali z  $Dp_{stat} = \text{const}$

## **Szczegółowe wymagania :**

### **Obudowa**

Skręcana konstrukcja obudowy, wykonana ze specjalnych profili aluminiowych z odlewanyymi pod ciśnieniem aluminiowymi narożnikami, charakteryzuje się niezwykłą stabilnością. Ze względów higienicznych prowadnice wykonano ze stali nierdzewnej. Zabudowane profile obudowy przejmują działanie sił z zewnątrz jak i od wewnątrz urządzenia.

Obudowa centrali grubości min 52 mm wykonana jako izolowane panele typu 'sandwich' składająca się z dwóch arkuszy blachy stalowej z umieszczoną pomiędzy nimi izolacją termiczną i akustyczną. Blacha ocynkowana z warstwą cynku przynajmniej 275 g/m<sup>2</sup>. Blachy zewnętrzna i wewnętrzna posiadają grubość min. 1,00 mm. Panele obudowy posiadają pokrycie zabezpieczające przed pozostawianiem odcisków palców na blasze bądź zabrudzeniem w procesie produkcji i stanowią ponadto dodatkową ochronę antykorozyjną. Blacha wewnętrzna malowana zapewniająca klasę korozyjności min C4. Panele wypełnione izolacją termiczną o grubości 50 mm i gęstości 50 kg/m<sup>3</sup>, gęstość izolacji paneli podłogi 90 kg/m<sup>3</sup>.

Panele obudowy wpuszczane są w profile tworząc przez to wraz z ramą absolutnie gładką i równą powierzchnię (zarówno po zewnętrznej jak i po wewnętrznej stronie). Zastosowanie uszczelki z nieodkształcalnego materiału z zamkniętymi porami, zapewnia szczególnie wysoką szczelność.

Sekcje centrali wyposażone w drzwi inspekcyjne zawieszone na zawiasach, sekcja wentylatora wyposażona w zamek. Nie dopuszcza się stosowania paneli dociskowych.

Centrala wyposażona jest w ramę bazową. Rama wykonana ze stali galwanizowanej.

Wymagane parametry obudowy:

Klasa mostków cieplnych: min TB2

Izolacyjność cieplna: min T2

Klasa Szczelności obudowy: L1

Podłączenie centrali wentylacyjnej do kanałów za pomocą antywibracyjnej ramy podłączeniowej.

### **Inspekcja**

Sekcje filtracji, sekcje wentylatorowa oraz sekcje inspekcyjne wyposażone w okna inspekcyjne oraz oświetlenie.

Sekcje inspekcyjne zapewniające dostęp do podzespołów o długości min. 400 mm.

### **Filtry**

kieszeniowe o długości minimum 300 mm, wskaźniki skuteczności filtracji zgodnie z normą EN-ISO 16890:

1 stopień filtracji na nawiewie: ePM10 60%

2 stopień filtracji na nawiewie: ePM1 85%

1 stopień filtracji na wywiewie: ePM10 60%

### **Przepustnice**

Przepustnice regulacyjne aluminiowe z siłownikiem ze sprężyną powrotną zamontowane w sekcjach na wszystkich króćcach centrali, na wlocie powietrza świeżego i wyrzucanego przepustnica w klasa szczelności 2; na króćcach powietrza nawiewanego i wywiewanego min 4.

### **Chłodnica freonowa**

Chłodnica freonowa wykonana z gładkich rurek miedzianych, z aluminiowymi lamelami łączonymi mechanicznie, kolektor miedziany, rama ze stali nierdzewnej.

Odstęp lamel min 2.5 mm. Chłodnica wyposażona w tace ociekową ze stali nierdzewnej, pochylonej z króćcem do odwodnienia centrali. Prędkość powietrza na wymienniku nie wyższa niż 1,8 m/s. Grubość wymiennika nie większa niż 320 mm. Należy zapewnić łatwy dostęp do wymiennika z każdej strony.

### **Wentylatory**

Wentylatory promieniowo - osiowe z łopatkami wygiętymi do tyłu. Wentylatory wyposażone w elastyczny króciec wlotowy, posadowione na wibroizolatorach sprężynowych. Silnik EC wentylatora energooszczędny w klasie IE4 z płynną regulacją prędkości obrotowej. Stopień ochrony zapewnianej przez obudowę urządzenia elektrycznego IP 54. Moc akustyczna urządzenia na króćcach wlotowych i wylotowych nie wyższa niż:

84,7 dB(A) – na króćcu powietrza świeżego

89,2 dB(A) – na króćcu powietrza nawiewanego

77,9 dB(A) – na króćcu powietrza wywiewanego

82,5 dB(A) – na króćcu powietrza wyrzutowego

### **Wymiennik glikolowy**

Wymiennik dostarczany z kompletnym zespołem pompowo-regulacyjnym. Spadek ciśnienia czynnika w całym obiegu nie wyższy niż 230 kPa. Sprawność temperaturowa odzysku ciepła dla projektowanych strumieni nie mniejsza niż 57,8% - minimalna temperatura powietrza za wymiennikiem 3,1 st.C. Sprawność temperaturowa nominalna 68,0%. Nagrzewnica wymiennika glikolowego – wykonana z gładkich rurek miedzianych, z aluminiowymi lamelami łączonymi mechanicznie, kolektor miedziany, rama ze stali nierdzewnej. Odstęp lamel min 2.1 mm. Prędkość powietrza na wymienniku nie wyższa niż 1,5 m/s. Grubość wymiennika nie większa niż 500 mm. Należy zapewnić łatwy dostęp do wymiennika z każdej strony.

Chłodnica wymiennika glikolowego - wykonana z gładkich rurek miedzianych, z aluminiowymi lamelami łączonymi mechanicznie, kolektor miedziany, rama ze stali nierdzewnej. Odstęp lamel min 2.1 mm. Chłodnica wyposażona w tace ociekową ze stali nierdzewnej, pochylonej z króćcem do odprowadzenia centrali. Prędkość powietrza na wymienniku nie wyższa niż 1,5 m/s. Grubość wymiennika nie większa niż 430 mm. Należy zapewnić łatwy dostęp do wymiennika z każdej strony.

**Klasa sprawności** energetycznej Eurovent min B.

### **Automatyka centrali**

Układ sterowania zbudowany jest w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne z elementami wykonawczymi.

Założenia do układów sterowania centralami :

- a. Sterowanie temperaturą powietrza wywiewu
- b. Regulacja temperatury nawiewu w zakresie min i max
- c. Sterowanie wilgotnością powietrza wywiewu
- d. Regulacja wilgotności nawiewu w zakresie min i max
- e. Sterownię przepustnicami czepni, nawiewu, wywiewu, wyrzutni, wymiennikiem glikolowym, chodnicą DX, nagrzewnica elektryczną, nawilżaczem parowym oraz wentylatorami nawiewu i wywiewu. Kontrola zabrudzenia filtrów oraz funkcja osuszania , sterowanie przełączaniem chodnicy DX w tryb grzania.
- f. Zabezpieczenie i sterowanie silników wentylatorów
- g. Sterowanie zawiera:
  - Wyłącznik główny
  - Zabezpieczenie obwodów sterowania
  - Szafa sterująca – szafa wisząca z termostatem i wentylatorem zapewniającym przewietrzanie.
  - Sterowanie płynne wydajnością wentylatorów (dodatkowo automatyka posiada sygnał startu typu on/off oraz przyjmuje sygnał alarmowy z silnika)
  - Pomiar temperatury wywiewu, nawiewu, temperatury zewnętrznej, na powrocie z wymiennika glikolowego i na czujniku przeciwwamrożeniowym
  - Pomiar wilgotności wywiewu i nawiewu – czujniki kanałowe
  - Sterowanie siłownikami przepustnic czepni, nawiewu, wywiewu i wyrzutni sygnałem typu on/off. Siłownik czepni ze sprężyną powrotną.
  - Sterowanie siłownikiem zaworu wymiennika glikolowego - sygnał sterujący 0...10VDC. Funkcja kontroli zaszczenia wymiennika
  - Sterowanie stopniami nagrzewnicy elektrycznej
  - Sterowanie chłodzeniem / grzaniem DX
  - Sterowanie nawilżaczem parowym - sygnał pozwolenia pracy typu on/off oraz sygnał sterujący 0...10VDC.
  - Sterownik centrali przyjmuje również sygnał alarmowy z nawilżacza
  - Funkcja osuszania realizowana przez chłodnicę i nagrzewnicę
  - Sygnalizacja awarii i pracy za pomocą diod oraz za pomocą komunikatów tekstowych na panelu operatorskim
- Sterownik (programowalny z możliwością optymalnego adoptowania do danego typu instalacji; Regulator uniwersalny przeznaczony do stosowania w prostych i złożonych instalacjach wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia wodnego) wraz z modułem rozszerzającym
- Panel operatorski zamontowany na drzwiach w szafie automatyki. Możliwość odczytu wartości bieżących temperatur, wilgotności, przepływów i stanów we/wy oraz zmiany wartości zadanych. Odczyt komunikatów alarmowych wraz z historią alarmów (pamięć 50 alarmów). Menu w języku polskim.
- Roczny program czasowy z automatycznym przełączaniem czasu letniego/czasu zimowego
- Sterowanie w trybie automatycznym (zegar) i ręczne – możliwość nastaw przedziałów czasowych dla trybu automatycznego na każdy dzień tygodnia

- Zakłada się dwie nastawy wydajności wentylatorów: NISKI BIEG (wentylatory 50% wydajności nominalnej) i WYSOKI BIEG (wentylatory 100% wydajności nominalnej) – w trybie automatycznym (praca uzależniona od nastaw zegara w sterowniku centrali) i ręcznym – płynna regulacja wydajności wentylatorów – czujniki ciśnienia – regulacja stałej wydajności
- dodatkowe czujniki ciśnienia na kanałach nawiewu i wywiewu ze względu na VAV
- Sygnalizacja zabrudzenia filtrów powietrza – sygnał z presostatów
- Sygnalizacja braku sprężu wentylatorów – sygnały z czujników ciśnienia
- Możliwość podłączenia zewnętrznego sygnału p-poż (styk beznapięciowy typu on/off).
- Sygnał pozwolenia pracy typu on/off dla innych zewnętrznych elementów (np. dodatkowy wentylator wyciągowy)
- Możliwość komunikacji z BMS przez MODBUS – komunikacja w standardzie
- sygnały zewnętrzne do sterowania regulatorami VAV (tryb nominalny i dyżurny pracy centrali)
- przechodzenie w tryb nominalny z sygnału zewnętrznego (czujnik obecności, wymuszenie ręczne)

#### **Wymagane certyfikaty:**

certyfi kat jakości ISO9001

certyfi kat środowiskowy ISO14001

oznaczenia CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3

Atest Higieniczny „z przeznaczeniem do klimatyzacji pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach higienicznych dla potwierdzenia parametrów technicznych centrali wymaga się aby urządzenie posiadało certyfi kat Eurovent, spełnia wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) nr 1253/2014 z dnia 7 lipca 2014 r w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla systemów wentylacyjnych, tzw. ErP 2018.

#### **2.3.2. Nawilżacz parowy H-01**

Dla układu nawiewnego N1 zaprojektowano parowy elektryczny nawilżacz powietrza z wytwornicą pary i lancami kanałowymi oraz z wbudowanym schładzaczem kondensatu. Zakłada się nawilżanie powietrza nawiewanego do  $\phi=45\%$  w funkcji wilgotności powietrza powrotnego ze strefy. Urządzenie wyposażone w automatykę producenta. Automatyka nawilżacza zostanie spięta z automatyką centrali na zasadzie sygnału pozwolenia na pracę. Wydajność nominalna nawilżacza :  $m=20\text{ kg/h}$

#### **Wyposażenie nawilżacza:**

- możliwość modulacji wydajności w zakresie od 3 do 100% nominalnej wydajności,
- cylinder parowy wykonany ze stali nierdzewnej,
- system kontroli poziomu wody w cylindrze,
- zewnętrzny zbiornik kamienia,
- wbudowany interfejs komunikacyjny RS485 w celu podłączenia do sieci Modbus,
- funkcję podtrzymania temperatury wody w cylindrze w celu szybkiego wystartowania w przypadku pojawienia się zapotrzebowania,
- układ sterowania sygnalizujący stany pracy i awarii;
- system schładzania wody spustowej ( $<60\text{ st.C.}$ )
- system dystrybucji pary o krótkim dystansie nawilżania ( $\sim 0,25\text{ m}$ )

#### **2.3.2. Agregat skraplający do centrali**

Wymagane parametry:

- wydajność chłodnicza punkcie pracy 24,1 kW , czynnik R410A
- możliwość współpracy z chłodnicą DX w centrali i osiągnięciem temperatury za chodnicą  $t_n=+12^\circ\text{C}$
- praca płynna według sygnału 0-10V i 4-20mA;
- zgodność z ECODSIGN TIER1 regulacje 2281,
- klasa energetycznej A+ EUROVENT;
- Agregat wyposażony w:
- sprężarkę inwerterową z płynną regulacją mocy,
- układ przełączania do pracy w funkcji pompy ciepła
- wyciszenie sekcji sprężarek,
- współczynnik EER nie niższy niż 3,04,
- pełną automatyką zabudowaną wewnątrz obudowy,

- elektroniczny zawór rozprężny zabudowany w agregacie,
- połączenie SMARTLINK po Modbus RTU, zapewniający nadzór BMS ze strony centrali wentylacyjnej nad agregatem,
- gumowe podstawy antywibracyjna pod agregat;

### 2.3.2. Nagrzewnice strefowe elektryczne kanałowe

W celu umożliwienia indywidualnej temperatury w pomieszczeniach i jako zabezpieczenie przed ich przechłodzeniem zaprojektowano nagrzewnice elektryczne strefowe.

Każda z nagrzewnic wyposażona będzie w fabryczne zabezpieczenia przed przegrzaniem oraz w zadajniki z wbudowanym termostatem pomieszczeniowym.

### 2.3.3. Wentylatory dachowe

Zaprojektowano wentylatory z systemowymi podstawami dachowymi tłumiącymi. Wentylatory wyposażone będą w akcesoria montażowe, adaptacyjne, króćce amortyzacyjne, wyłączniki serwisowe oraz w bezstopniowe regulatory obrotów.

### 2.3.2. Wentylator kanałowe

Zaprojektowany wentylator wyposażony będzie w akcesoria montażowe, adaptacyjne, króćce amortyzacyjne, wyłączniki serwisowe oraz w bezstopniowy regulator obrotów.

## 2.4. Izolacja termiczna

### 2.4.1. Izolacje kanałów wentylacyjnych

#### • Izolacje

Izolacja cieplna i przeciw kondensacyjna niepalna o minimalnych grubościach i klasie reakcji na ogień zgodnie z ZAŁĄCZNIKIEM Nr 2,3 (Dz.U. 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002) w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

#### Grubości izolacji :

- kanały czerpne i wyrzutowe z centrali gr. izolacji 60 mm
- kanały nawiewne i wywiewne do central wentylacyjnych wewnątrz budynku – gr. izolacji 40 mm

Jako izolację należy stosować maty z wełny mineralnej pod płaszczem aluminiowym o parametrach nie gorszych niż :

• Reakcja na ogień :	A1		
• Przepuszczalność pary wodnej :	MV2		
• Temperatura [ C]	10	50	100
• $\lambda$ [W/mK]	0,038	0,050	0,061
• gęstość objętościowa	37 kg/m3		

**Izolację kanałów o przekroju prostokątnym** wykonuje na stosowaniu szpilek mocujących w ilości 8 szt./m<sup>2</sup> (zgrzewanych, spawanych), talerzyków zaciskowych, kapturków oraz taśm, obejm lub opasek.

**Izolację kanałów o przekroju okrągłym** wykonuje się poprzez owinięcie kanału odpowiednio zwymiarowaną matą, a następnie wszystkie połączenia skleja się aluminiową taśmą samoprzylepną. Połączenia klejone należy wzmocnić obejmą mocującą taśmami lub drutem stalowym .

#### Kanały w izolacji EI60 o parametrach

Płyty ze skalnej wełny z dodatkiem cząsteczek wodorotlenku magnezu, który poprawia właściwości ogniochronne produktu, a tym samym wpływa na zminimalizowanie grubości zabezpieczenia do 60 mm dla wszystkich klas odporności ogniowej. Płyty posiadają okładzinę z folii aluminiowej.

• $\lambda$ [W/mK]	0,039 W/mK
--------------------	------------

- Klasa reakcji na ogień

A1 wyrób

Do mocowania izolacji ogniochronnej wymagane są następujące elementy: – szpilki stalowe  $\varnothing$  2,2 mm wykonane ze stali S 235 według normy PN-EN 10025-2:2007\*, – talerzyki samozaciskowe wykonane z blachy stalowej według normy PN-EN 10152:2011 o gr. 0,2 mm i  $\varnothing$  30 mm\*, – stalowe ocynkowane gwoździe montażowe  $\varnothing$  4,5 mm według normy PN-EN 10230-1:2003, – taśma aluminiowa samoprzylepna o szerokości min. 5 cm, – zgrzewarka kondensatorowa lub elektrooporowa do szpilek.

Izolacje ogniochronne powinny być wykonywane przez firmy przeszkolone przez pracownika w zakresie: – warunków i technologii wykonania zabezpieczeń, – właściwości technicznych wyrobów wchodzących w skład zestawu, – kontroli wykonanych prac.

## 2.4. Wytyczne materiałowe – układ SPLIT

### Podstawowe wymagane parametry techniczne dla układów SPLIT :

- urządzenia z modulem pompy ciepła
  - typ regulacji wydajności – INVERTER
  - dopuszczalna długość instalacji – do 50 mb / przewyższenie 30 m/
  - moc chłodnicza – wg zestawień w projekcie PW + 25% rezerwy
  - Klasa ERp - chłodzenie (do 3,8 kW – A+; ponad 3,8 kW- A) – jednostki ścienne
  - Klasa ERp - chłodzenie (do 3,8 kW – A++; ponad 3,8 kW- A++) – jednostki kasetowe
  - Montaż na podkonstrukcji systemowej na stopach wraz z poprzeczkami ze stali zimnogiętej. Montaż na stopach systemowych nie ingerujących w konstrukcję i poszycie dachu.
- jednostki wewnętrzne :
    - kasetowe z pompką skroplin
    - ścienne
    - z pilotem naściennym

### Rurociągi

Przewody instalacji freonowej prowadzone będą nad stropem podwieszanym pomieszczeń i po dachu. Przewody instalacji freonowej zaprojektowano z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odseparowanych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Rurociągi prowadzone po dachu zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi poprzez prowadzenie w zamkniętym korycie stalowym

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

### 3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wentylacyjnej.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych stacjonarnych i samochodowych,
- samochodów krytych; skrzyniowych lub dostawczych,
- wciągarek mechanicznych lub elektrycznych,
- rusztowań,
- podnośników podestowych

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

#### **4.3. Urządzenia wentylacyjne.**

Urządzenia wentylacyjne powinny być transportowane w samochodach krytych o odpowiedniej nośności i gabarytach w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta dotyczących transportu. Podczas transportu i przeładunku i należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ustawienie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem.

Urządzenia wentylacyjne powinny być przechowywane w magazynach lub innych suchych i krytych pomieszczeniach. Zaleca się składowanie w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta podanych w formie opisu na opakowaniach lub ujętych w dostarczonej dokumentacji techniczno-ruchowej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.**

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę zapewnienia prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno -budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych. Kierownik robót instalacyjnych powinien posiadać uprawnienia do wykonywania instalacji wentylacyjnych. Rozruch urządzeń powinien być wykonywany przez autoryzowany serwis lub firmę posiadającą autoryzację producenta urządzeń (na zasadach określonych w warunkach gwarancji).

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonywania robót.**

##### **5.2.1. Przewody wentylacyjne**

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przebiegi 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 (np. pianką poliuretanową)
- Przebiegi przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający 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.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być w oparciu o zawiesia systemowe. 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. (zgodnie z wytycznymi *Wymagania techniczne COBRI INSTAL* Zeszyt 5. „*Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych*” – 2002 r.)
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co 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 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 co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

### **5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki, zaślepki kanałów, trójników oraz otwory rewizyjne wskazane w dokumentacji rysunkowej.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

### **5.2.3. Centrale wentylacyjne**

#### **5.2.3.1. Podłączenia**

##### **a) Podłączenia przewodów wentylacyjnych z centralą**

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skrócić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy niewchodzące w zakres dostawy.

Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długości ok. 110 mm. Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę budowy centrali z masą sieci wentylacyjnej. Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej.

##### **b) Podłączenia elektryczne**

Podłączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

##### **c) Automatyka**

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki. Cała automatyka funkcjonalna central montowana jest fabrycznie. Szczegółowe wytyczne pracy automatyki zgodnie z pkt. 2.3.1 niniejszego działu i dokumentacją projektową.



### 5.2.3.2. Przygotowanie do rozruchu

Rozruch central przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo -rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

#### a) instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

#### b) filtry

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego

#### c) zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Po usunięciu zabezpieczeń transportowych należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy. Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić:

- podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika),
- sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego,
- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej powinny być oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwytami do przewodów elektrycznych,
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora -musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora.

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia.

#### d) wymienniki

Należy sprawdzić kompletność podłączenia wymienników ciepła (nagrzewnica, chłodnica, układ odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym) wraz z kompletem armatury sterującej

### 5.2.3.3. Rozruch centrali wentylacyjnej

Czynności rozruchowe może przeprowadzić jedynie autoryzowany serwis central wentylacyjnych. Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże. Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu) oraz na zespół wentylatorowy.

Centrale muszą być uruchomione w trybie symulacji różnych stanów pracy (ogrzewanie, przewietrzanie, chłodzenie). Należy sprawdzić poprawność działania centrali w tych trybach.

Należy dokonać regulacji przepływu powietrza na centrali i wprowadzić wartości zadane wydajności powietrza. Serwis powinien wykonać kalibrację i sprawdzenia czujników temperatury. Po wyregulowaniu sieci w trakcie następnych czynności rozruchowych należy sprawdzić skuteczność działania amortyzatorów.

Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

### 5.2.4. 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.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### 5.2.5. Filtry powietrza

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące w klasie docelowej należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

#### **5.2.6. Nawiewniki i 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 powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### **5.2.7. Czerpnie i wyrzutnie**

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

#### **5.2.8. Przepustnice**

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym.
- Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie B wg klasyfikacji podanej w PN-EN1751.

#### **5.2.10. Kłapy odcinające przeciwpożarowe**

- Kłapy pożarowe powinny być montowane w przegrodach budowlanych oddzielenia pożarowego tak, aby był dostęp do napędu i otworów rewizyjnych.
- Kłapy pożarowe powinny być łączone z przewodami wentylacyjnymi w sposób trwały i zapewniający szczelność
- Mechanizmy napędu kłap nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

#### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak centrale wentylacyjne, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

##### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);

- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem założeń projektowych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- h) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji hydraulicznej;
- i) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### **6.2.2. Procedura prac**

##### **Kontrola działania central wentylacyjnych i wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji klap p.poż.
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

##### **Kontrola działania filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych**

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

##### **Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych i regulatorów CAV**

Sprawdzenie poprawności kierunku montażu regulatorów

##### **Kontrola działania klap pożarowych**

- a) Badanie urządzenia wyzwającego i sygnału wyzwającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

##### **Kontrola działania sieci przewodów**

- a) Dostępność do sieci przewodów.
- b) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-B-76001

##### **Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

##### **Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**

sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;

##### **c) Działania wyłącznika rozruchowego;**

#### **6.3. Pomiary kontrolne**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Do protokołu pomiarowego należy przedłożyć aktualne homologacje sprzętu pomiarowego.

#### **6.4. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych**

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w *Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1.*

## **6.5. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania**

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w *Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” pkt 5.3.2.*

## **6.6. Dopuszczalne tolerancje i odchyłki.**

Wartości wielkości badanych i kontrolowanych powinny zawierać się w granicach tolerancji i odchyłek podanych w PN-EN 12599.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania lub lokalizowania nad sufitem podwieszonym, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych wszystkich układów,
- centrale wentylacyjne, wentylatory itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

### **7.2. Szczegółowe sprawdzenie kompletności wykonanych prac**

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a. Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie
- b. materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- c. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- d. Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- e. Sprawdzenie czystości instalacji;
- f. Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- g. Stwierdzenie braku uszkodzeń w izolacji kanałów

#### **7.2.1. Badania podstawowe**

- a. Dostępności dla obsługi;
- b. Stanu czystości urządzeń, central wentylacyjnych, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c. Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d. Kompletności znakowania;
- e. Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f. Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g. Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h. Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;

- i. Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### **7.2.2. Badanie central wentylacyjnych, wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a. Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b. Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c. Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. grubość obudowy centrali, gabaryty);
- d. Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e. Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f. Sprawdzenie zamocowania silników;
- g. Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h. Sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem.
- i. Sprawdzenie zgodności przepływu wentylatora z danymi na tabliczce znamionowej.

#### **7.2.3. Badanie filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych**

- a. Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b. Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c. Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d. Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (jeśli przewiduje to umowa);
- e. Sprawdzenie czystości filtra.

#### **7.2.4. Badanie czepni powietrza**

- a. Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.
- b. Sprawdzenie izolacji otworu montażowego

#### **7.2.5. Badanie przepustnic**

- a. Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia
- b. Sprawdzenie poprawności zainstalowania zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza oznaczonym na urządzeniu
- c. Sprawdzenie poprawności nastaw brzegowych (min – max)
- d. Sprawdzenie dostępności serwisowej do urządzenia

#### **7.2.6. Badanie klap pożarowych**

- a. Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b. Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### **7.2.7. Badanie sieci przewodów**

- a. Badanie szczelności połączeń przewodów (niezależnie od otrzymanych protokołów z prób szczelności) przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b. Sprawdzenie, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **7.2.8. Badanie nawiewników i wywiewników**

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

#### **7.2.9. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych**

- a. Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b. Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c. Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d. Sprawdzenie 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.

#### **7.2.10. Wykaz dokumentów inwentarzowych**

- a. Rysunki powykonawcze, pokolorowane i podpisane przez kierowników robót ;
- b. Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c. Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników);
- d. Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników;
- e. Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym
- f. certyfikaty bezpieczeństwa);
- g. Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem

#### **7.2.11. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji**

- a. Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b. Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c. Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d. Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e. Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące,
- f. regulatory, styczniki, wyłączniki);
- g. Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

#### **7.2.12. Test szczelności instalacji**

Po zrealizowaniu instalacji wentylacji w zależności od wymaganej klasy szczelności układu poddać testowi szczelności zgodnie z PN-B-76001 zakończonym protokołem. Zakres przeprowadzonej próby do uzgodnienia z inwestorem i projektantem przy czym należy zakładać nie mniej niż : 50% instalacji z filtrami absolutnymi i nie mniej niż 30% instalacji bez filtrów absolutnych.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| m <sup>2</sup>  | – dla montażu kanałów wentylacyjnych wraz z izolacją                              |
| sztuka, komplet | – dla urządzeń (wentylatory, centrale wentylacyjnej, klimatyzatory) i wyposażenia |
| m <sup>3</sup>  | – dla prac ziemnych   |
| inne            | – zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT   |

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Podstawowe akty prawne**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)  
Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
4. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

6. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
7. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
7. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
9. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
10. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

## 10.2. Normy

1. PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia
2. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
3. PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
4. PN-B-76001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów
5. PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych
6. PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody odolne wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
7. PN-EN 12236 Wentylacja budynków. Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
8. PN-EN 12599+AC:2002 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
9. PN-B-03431:1973 Wentylacja mechaniczna w budownictwie - Wymagania.
10. PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
11. PN-EN 12599 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
12. PN-EN-12237 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

## 10.3. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – 2002 r.
3. Dane katalogowe, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.