

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:

### SST 1.3.0. - Roboty w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej.

(CPV 45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych)

## 1 CZEŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa zamówienia.

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest zbiór wymagań w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji precyzyjnej.

### 1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie i uruchomienie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Niniejsze opracowanie stanowi zbiór wymagań, niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakres robót branży instalacji klimatyzacji precyzyjnej oraz wentylacji, określony w Projekcie Wykonawczym.

### 1.4 Definicje i określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawo Budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi i nomenklaturą Polskich Norm. Poniżej podano podstawowe określenia stosowane w warunkach technicznych.

- **Wentylacja pomieszczenia**

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

- **Wentylacja mechaniczna**

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

- **Instalacja wentylacji**

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

- **Rozdział powietrza w pomieszczeniu**

Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi

- **Uzdatnianie powietrza**

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

- **Ogrzewanie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

- **Chłodzenie powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

- **Filtracja powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych

- **Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci**

Wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną

- **Czerpnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

- **Wyrzutnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

- **Filtr powietrza**

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

- **Nagrzewnica powietrza**

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

- **Chłodnica powietrza**

Przeponowy wymiennik ciepła przeznaczony do chłodzenia i ewentualnie do osuszania powietrza

- **Przepustnica**

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

- **Tłumik hałasu**

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

- **Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

- **Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

- **Kłapa pożarowa**

Zespół o odpowiedniej odporności ogniowej, umieszczony w między dwiema strefami pożarowymi, przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie roboty objęte Projektem należy wykonać wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” oraz Polskich Norm, pod fachowym technicznym ze strony osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

## 2 WYMAGANIE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wg ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

### 2.2 Instalacje wentylacyjne

#### 2.2.1 Centrale wentylacyjne nawiewno-wywiewne

Zastosowane zostaną centrale wentylacyjne sekcyjne w wykonaniu zewnętrznym.

Poszczególne sekcje powinny posiadać własne obudowy i ramy/stopy. Obudowa powinna się składać z profili metalowych, do których przymocowane będą panele wykonane z dwóch warstw blachy stalowej ocynkowanej i izolacji z wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej pomiędzy nimi. Zewnętrzna warstwa blachy powinna być malowana. Do wszystkich sekcji powinien być zapewniony dostęp poprzez rewizje lub drzwi inspekcyjne szczelnie przymocowane do konstrukcji. Wewnętrzne powierzchnie central powinny być gładkie i umożliwiać okresowe czyszczenie urządzenia i dezynfekcję. Centrale powinny posiadać tabliczkę znamionową określającą podstawowe dane techniczne każdej z sekcji.

Urządzenie obsługujące pomieszczenia czyste oraz związane z produkcją żywności winno posiadać atest higieniczny PZH potwierdzający dopuszczenie do stosowania w obiektach produkcyjnych (branży spożywczej i farmaceutycznej) zakładów opieki zdrowotnej itp.

Montaż central winien zostać wykonany z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej zgodnej z DTR urządzenia.

### 2.2.2 Chłodnice i nagrzewnice kanałowe wodne

W części pomieszczeń zaprojektowane zostały chłodnice i nagrzewnice wodne, kanałowe. Obudowa winna zostać wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, a taca skroplin w przypadku chłodnicy ze stali nierdzewnej. Wymienniki ciepła winny zapewniać możliwość odpowietrzenia i spustu wody, a obudowa winna zapewniać dostęp do wymiennika. Do wymiennika ciepła winien być zapewniony dostęp poprzez rewizję lub drzwi inspekcyjne szczelnie przymocowane do konstrukcji. Wewnętrzne powierzchnie powinny być gładkie i umożliwiać okresowe czyszczenie urządzenia i dezynfekcję

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

### 2.2.3 Nagrzewnice kanałowe elektryczne

W części pomieszczeń zaprojektowane zostały nagrzewnice elektryczne, kanałowe. Obudowa winna zostać wykonana z blachy stalowej ocynkowanej. Urządzenie powinno posiadać zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz regulator sterowany sygnałem 0-10V. Wewnętrzne powierzchnie powinny być gładkie i umożliwiać okresowe czyszczenie urządzenia i dezynfekcję

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

### 2.2.4 Tłumiki akustyczne

Tłumiki akustyczne okrągłe powinny składać się z obudowy zewnętrznej tworzącej kanał okrągły, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej oraz wkładu dźwiękochłonnego z wełny mineralnej. Wkład dźwiękochłonny powinien być osłonięty od wewnątrz perforowaną blachą stalową ocynkowaną.

Tłumiki akustyczne prostokątne powinny składać się z obudowy zewnętrznej tworzącej kanał prostokątny, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej oraz kulisy umieszczonej wewnątrz tłumika. W zależności od częstotliwości, w których wymagane jest tłumienie stosuje się kulisy absorpcyjne (płyty z wełny mineralnej) lub kulisy absorpcyjno-rezonatorowe (płyta z wełny mineralnej obustronnie przysłonięta blachą stalową ocynkowaną na połowie powierzchni). Płyty z wełny mineralnej powinny być dodatkowo pokryte specjalną tkaniną zabezpieczającą kulisę przed odrywaniem cząstek wełny mineralnej.

Wyjątek stanowią tłumiki stosowane na części wyciągów z pomieszczeń laboratoryjnych, gdzie ze względu na fakt, że transportowane będzie nimi powietrze o właściwościach korozyjnych wykonane zostaną one z PPs lub w przypadku instalacji typu Ex z PPs-EL.

### 2.2.5 Nawiewniki i wywiewniki

Do dystrybucji powietrza zastosować należy nawiewniki i wywiewniki wykonane z blachy stalowej, zabezpieczone przed korozją, przystosowane do montażu bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych lub wyposażone w skrzynki rozprężne. Elementy winny być malowane proszkowo.

Do nawiewu/wywiewu powietrza przewiduje się zastosowanie nawiewników wirowych lub anemostatów wyposażonych w skrzynki rozprężne oraz zaworów wentylacyjnych i kratek. Nawiewniki/wywiewniki winny być przystosowane do nawiewu powietrza z różnicą temperatur  $\pm 10K$  oraz zapewnienia w pomieszczeniu poziomu hałasu wynikającego z jego specyfiki, a także prędkości w strefie przebywania człowieka nie większej niż 0,2m/s.

### 2.2.6 Wentylatory wywiewne bytowe

Dla wentylacji części pomieszczeń przewiduje się zastosowanie wentylatorów kanałowych oraz dachowych. Wentylatory winny zapewniać odpowiedni przepływ powietrza przy wymaganym sprężu dyspozycyjnym oraz poziomie hałasu. W zakresie dostawy urządzeń winny znajdować się wyłączniki serwisowe oraz regulatory wydajności.

Część wentylatorów winna zostać wykonana jako przeciwwybuchowe, chemoodporne lub o odporności na podwyższoną temperaturę.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej

wynikającej z w/w. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

Sposób zamocowania wentylatorów winien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

#### 2.2.7 Kłapy przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa pożarowego

Zastosowano kłapy przeciwpożarowe odcinające, o klasie odporności ogniowej min. EIS 120, prostokątne oraz okrągłe do montażu w kanale. Kłapy powinny składać się z dwóch stalowych korpusów wykonanych z blachy ocynkowanej rozdzielonych płytami ognioodpornymi. Kłapy powinny zostać wyposażone w wyłącznik krańcowy początek i koniec.

Ponadto wyposażenie stanowić powinien element topikowy zamykający klapę w przypadku przepływu przez nią powietrza o temperaturze wyższej niż 72°C.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

#### 2.2.8 Izolacje przeciwpożarowe

W przypadku montażu kłapy przeciwpożarowej z dala od przegrody budowlanej lub prowadzenia kanału wentylacyjnego przez pomieszczenie wydzielone pożarowo kanał należy izolować izolacją pożarową o odporności ogniowej EIS 60 lub EIS120 (zależnie od odporności ogniowej przegrody),

W przypadku kłapy rodzaj materiału izolacyjnego oraz sposób wykonania izolacji winien być zgodny z DTR urządzenia.

#### 2.2.9 Regulatory przepływu

Do regulacji ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego w instalacjach zastosowane zostały regulatory zmiennego przepływu powietrza typu VAV oraz regulatory stałego przepływu powietrza typu CAV.

Regulator VAV powinien posiadać okładzinę akustyczną oraz tłumik hałasu oraz być wyposażony w siłownik 24V przystosowany do sterowania poprzez BMS lub system automatyki laboratoryjnej. Sterowanie pracą regulatorów odbywać się będzie wg harmonogramu czasowego (realizacja tzw. obniżenia nocnego) lub zostanie sprzężone z pracą odciągów miejscowych, czyli ich zadaniem będzie utrzymanie w pomieszczeniu odpowiedniego bilansu powietrza wentylacyjnego. Powinien posiadać okładzinę akustyczną oraz tłumik hałasu. Przewiduje się zastosowanie następujących wersji urządzenia:

Podział pod względem materiałowym:

- standardowe, wykonane ze stali ocynkowanej,
- chemoodporne wykonane z PP lub stali ocynkowanej malowanej epoksydowo

Podział pod względem szybkości działania:

- standardowe, z siłownikiem w którym czas przesterowania wynosi 150s,
- laboratoryjne, z szybkim siłownikiem w którym czas przesterowania wynosi 3s,

Regulator stałego przepływu powietrza typu CAV powinien posiadać wbudowaną skalę umożliwiającą nastawianie żądanego wydatku.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

#### 2.2.10 System AKPiA dla laboratoriów

W pomieszczeniach laboratoryjnych zainstalowane zostaną odciągi miejscowe w postaci ramion, okapów, dygestoriów, które pracować będą ze zmiennym przepływem powietrza. W związku z powyższym w pomieszczeniach tych zastosowane zostaną specjalistyczne systemy do bilansowania powietrza. Główne elementy systemu to:

- regulatory zmiennego przepływu (szczegółowo opisane w punkcie 2.2.12),
- przetwornik prędkości powietrza na dygestorium mający za zadanie utrzymanie minimalnej

prędkości przepływu powietrza w oknie digestorium, zgodnej z wymogami producenta, niezależnie od tego czy okno jest zamknięte czy otwarte (prędkość w przedziale  $0,3 \pm 0,5 \text{ m/s}$ ),

- panel operatora (monitorująco-sterujący) do zabudowy na dygestorium,
- sterownik zarządzający pracą całego systemu,
- przełącznik on/off dla okapu/ramienia odciągowego,

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

#### 2.2.11 Przepustnice powietrza

Do regulacji ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego na części instalacji zastosowane zostały przepustnice jedno i wielopłaszczyznowe w wykonaniu okrągłym i prostokątnym. Urządzenia winny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, element regulacyjny winien być osadzony w sposób szczelny oraz zapewniać możliwość zablokowania położenia w wybranym ustawieniu.

Wyjątek stanowić będą przepustnice stosowane na instalacjach EX, które wykonane winny być z PPS-EL.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

#### 2.2.12 Kłapa zwrotna

Do uniemożliwienia wstecznego przepływu powietrza na części kanałów wentylacyjnych zastosowane zostały klapy zwrotne. Urządzenia winny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej lub tworzywa sztucznego. Element blokujący winien zapewniać swobodny przepływ powietrza w wybranym kierunku oraz blokować możliwość przepływu powietrza w kierunku przeciwnym poprzez sprężynę lub magnes.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

#### 2.2.13 Kanały wentylacyjne

Stosować należy okrągłe i prostokątne kanały i kształtki przeznaczone do stosowania w nisko i średnio ciśnieniowych instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w oparciu o PN-EN-1505:2001, PN-EN-1506:2007, PN-EN-1507:2007, w klasie szczelności podanej w projekcie wykonawczym. Kanały wywiewne z pomieszczeń kuchennych wykonane zostaną jako olejoodporne.

Kanały i kształtki należy transportować i składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem warstwy antykorozyjnej. W przypadku uszkodzenia warstwy należy ją niezwłocznie naprawić.

Montaż kanałów wykonać zgodnie z instrukcjami producentów.

Dodatkowo w przypadku transportu powietrza o właściwościach korozyjnych stosowane będą kanały wentylacyjne wykonane ze stali ocynkowanej malowanej farbą epoksydową lub z tworzywa sztucznego, tj. PPs oraz PPS-EL.

#### 2.2.14 Izolacja termiczna

Izolację kanałów wentylacyjnych prowadzonych w budynku wykonać należy za pomocą mat z wełny mineralnej grubości zgodnej z projektem wykonawczym, pokrytej z zewnątrz folią aluminiową.

Izolację kanałów wentylacyjnych prowadzonych po dachu wykonać należy za pomocą płyt lub maty z wełny mineralnej grubości zgodnej z projektem wykonawczym, obłożonych z zewnątrz płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o gr. min 0,5mm.

#### 2.2.15 Montaż instalacji wentylacyjnych

Instalacje wentylacyjne należy wykonać zgodnie z „WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez

## COBRTI INSTAL.

W szczególności należy:

- sieć kanałów wykonać w odpowiedniej klasie szczelności,
- montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR,
- wszystkie przejścia kanałów przez ściany i stropy należy uszczelnić, a w sposób szczególny należy uszczelnić klapy ppoż., kanały przechodzące przez ścianki o oznaczonej odporności ogniowej. Uszczelnienie winno mieć odporność przegrody,
- kanały podwieszać i mocować zgodnie z normą branżową lub obliczeniami i wytycznymi dostawcy systemu montażowego,
- instalacje montować należy z zastosowaniem systemowych elementów mocujących zapewniających tłumienie drgań i hałasu,
- zapewnić stały dostęp do central wentylacyjnych, regulatorów przepływu, przepustnic, klap przeciwpożarowych, wentylatorów, klimakonwektorów itp.
- zachować montowaną sieć w czystości i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez inne branże,
- regulację ilości powietrza w instalacji oraz badania wynikające z normy PN-EN 12599 „Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji” należy wykonać po zmontowaniu instalacji,
- fragmenty instalacji ulegające trwałemu zakryciu przed uruchomieniem instalacji należy przed zakryciem poddać próbie szczelności,
- przed wykonaniem instalacji, czy też zamówieniem kształtek należy bardzo dokładnie sprawdzić obszary, w których mają być prowadzone prace i zweryfikować rozwiązania przedstawione w projekcie,
- podczas prowadzenia robót instalacyjno - budowlanych należy przestrzegać obowiązujących przepisów i zarządzeń odnośnie BHP i ppoż.
- instalację wyposażyć w pokrywy do zamykania otworów rewizyjnych, które służą do uzyskania dostępu urządzeń czyszczących do wnętrza kanałów wentylacyjnych. Otwory rewizyjne należy wykonać na kanałach po ich zmontowaniu w miejscach łatwo dostępnych, ale równocześnie pozwalających na wprowadzenie urządzeń czyszczących do kanału. Należy tu wziąć pod uwagę zalecenia zawarte w warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Wprowadzenie urządzeń może być także dokonane poprzez zdejmowane kratki wentylacyjne lub łatwo demontowane odcinki kanałów wentylacyjnych np. kolana,

### 2.3 Instalacje chłodnicze/grzewcze dla klimatyzacji.

#### 2.3.1 Agregaty chłodnicze

Zastosowany zostanie agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem do montażu na zewnątrz budynku. Skład i wyposażenie agregatu winno być zgodne z wymaganiami projektu wykonawczego.

Ze względu na pracę urządzeń w warunkach zewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie antykorozyjne urządzenia jak i materiałów montażowych.

Montaż urządzenia wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej oraz dla napływu powietrza wynikającej z ww. dokumentu..

Urządzenie winno zostać wypoziomowane oraz zaopatrzone w elementy wibroizolacyjne.

#### 2.3.2 Klimakonwektory

W części pomieszczeń zaprojektowane zostały klimakonwektory chłodzące dwururowe lub chłodząco-grzewcze czterururowe, kanałowe. Klimakonwektory winny składać się z wentylatora zapewniającego odpowiedni spręż dyspozycyjny, filtra, chłodnicy i nagrzewnicy z odpowietrznikiem, tacy skroplin oraz ewentualnie pompki skroplin (dotyczy wyłącznie wersji kasetonowej).

Urządzenia powinny posiadać minimum 3 biegi. Dobór urządzeń przeprowadzony został dla biegu średniego (na tym biegu urządzenie powinno osiągać żądaną wydajność i poziom hałasu).

Obudowa urządzenia winna zapewniać możliwość okresowej wymiany filtra.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy również o zapewnieniu dostępu w suficie podwieszonym poprzez stosowanie rewizji lub sufitów rozbieralnych.

### 2.3.3 Wymiennik ciepła płytowy

Dla zróżnicowania stosowanego czynnika chłodzącego przewiduje się zastosowanie na instalacji chłodniczej płytowego wymiennika ciepła glikol-woda. Wymiennik wykonany zostanie jako lutowany, w skład dostawy wchodzić powinna izolacja zimnochronna.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu.

### 2.3.4 Klimatyzatory typu „split”

Dla utrzymania właściwej temperatury powietrza w niektórych pomieszczeniach technicznych zastosowane zostały klimatyzatory typu „split” oparte na sprężarkach inwerterowych.

Klimatyzatory powinny być wykonane w wersji naściennej, wyposażenie obejmować powinno kompletny układ sterowania, skraplacz chłodzony powietrzem do montażu na zewnątrz, zestaw do pracy całorocznej w trybie chłodzenia, karty komunikacyjne umożliwiające integrację z BMS. Wszystkie elementy powinny być w odpowiedni sposób zabezpieczone antykorozyjnie.

W ramach dostawy zapewniony powinien być komplet materiałów (urządzenia, rurociągi, izolacje, czynnik chłodniczy), montaż i rozruch

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR urządzenia z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu. Pamiętać należy o dopuszczalnych odległościach pomiędzy jednostką wewnętrzną a zewnętrzną.

Jednostki zewnętrzne montowane na dachu winny zostać wypoziomowane, oraz zaopatrzone w elementy wibroizolacyjne np. podkładki gumowe.

### 2.3.5 Pompy

Na obiegu glikolowym zainstalować należy pompy elektroniczne przystosowane do pracy ze zmienną wydajnością. Urządzenie winno:

- być przystosowana do montażu na rurociągu
- posiadać przyłącza kołnierzowe lub gwintowane
- posiadać seryjnie pokrywę izolacji cieplnej
- być przystosowane do integracji z BMS,
- posiadać własne sterowanie,

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu.

### 2.3.6 Zawory odcinające i równoważące

Sieć rurociągów wyposażać należy w niezbędną armaturę równoważącą i odcinającą. Jako elementy odcinające stosować należy zawory kulowe lub zasuwy, zapewniające całkowitą szczelność w momencie zamknięcia. Zawory równoważące powinny zapewniać możliwość ustawienia oraz pomiaru żądanego przepływu. Dodatkowo zawory równoważące powinny posiadać możliwość funkcjonowania jako zawory odcinające przy zablokowanej nastawie docelowej zaworu.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu.

### 2.3.7 Zawory regulacyjne

Odbiorniki takie jak chłodnice w centralach wentylacyjnych i klimakonwektorach oraz chłodnice kanałowe wyposażać należy w zawory regulacyjne posiadające siłowniki. Przewiduje się zastosowanie dwóch rodzajów siłowników:

- dla klimakonwektorów i chłodnic kanałowych, ON/OFF zasilane napięciem 24V,

– dla chłodziń w centralach wentylacyjnych analogowe zasilane napięciem 24V, których zadaniem będzie regulacja wydajności odbiornika. Siłowniki współpracować powinny ze sterownikami urządzeń.  
Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR z zapewnieniem odpowiedniej przestrzeni serwisowej wynikającej z ww. dokumentu.

#### 2.3.8 Rurociągi wodne/glikolowe

Instalację wykonać z rur stalowych czarnych odpowiadających wymaganiom PN-80/H-74219. Połączenia wykonać jako spawane lub zaciskane. W przypadku większych średnic połączenia wykonać jako kołnierzowe. Rozstaw podpór pod rurociągi zgodny z PN-71/B-10420. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać przy wykorzystaniu rur osłonowych. W przypadku prowadzenia rur poprzez elementy budowlane o odporności ogniowej (stropy, ściany szachtów), stosować systemowe elementy zabezpieczeń pożarowych. Prowadzenie rurociągów wykonać z zachowaniem odpowiednich spadków zapewniających możliwość łatwego opróżnienia instalacji. W przypadku powstania załamań rurociągów, należy w ich najniższym punkcie montować zawory spustowe, a w najwyższym zawory/zbiorniczki odpowietrzające. Do elementów tych zapewniony powinien być łatwy dostęp, umożliwiający spust czynnika do zbiornika.

#### 2.3.9 Rurociągi ziemnicze

Instalację wykonać z rurociągów miedzianych spełniających wymagania normy PN-EN 12735.

#### 2.3.10 Izolacje termiczne rurociągów

Izolację rurociągów oraz armatury instalacji chłodniczej wykonać otulinami na bazie wełny mineralnej lub kauczuku syntetycznego. W miejscach mocowań rurociągów stosować systemowe element. Izolację termiczną wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami oraz wymaganiami montażowymi producenta. Prace izolerskie przeprowadzać należy po próbach szczelności i zabezpieczeniu antykorozyjnym rurociągów, powinny być one wykonane ze szczególną starannością, ze względu na ryzyko wykraplania się wilgoci na powierzchniach niewłaściwie zaizolowanych. Izolację rurociągów prowadzonych po dachu wykonać należy za pomocą otuliny z wełny mineralnej, obłożonej z zewnątrz płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o gr. min 0,5mm.

#### 2.3.11 Przejścia pożarowe

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy o odporności pożarowej zabezpieczyć ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą lub opaskami ogniochronnymi o odpowiedniej odporności ogniowej zgodnie z technologią montażu producenta. Miejsca takich przejść należy dodatkowo oznakować.

#### 2.3.12 Montaż instalacji chłodniczych.

Instalacje wentylacyjne należy wykonać zgodnie z „WARUNKAMI TECHNICZNYMI WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWczych”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

W szczególności należy:

- sieć rurociągów wykonać w sposób szczelny, potwierdzony próbami,
- montaż urządzenia wykonać zgodnie z DTR,
- wszystkie przejścia rurociągów przez ściany i stropy należy uszczelnić, a w sposób szczególny należy uszczelnić rury przechodzące przez ścianki o oznaczonej odporności ogniowej. Uszczelnienie winno mieć odporność przegrody,
- rurociągi podwieszać i mocować zgodnie z normą branżową,
- instalacje montować należy z zastosowaniem systemowych elementów mocujących zapewniających tłumienie drgań i hałasu,
- zapewnić stały dostęp do central wentylacyjnych, pomp, zaworów, , klimakonwektorów itp.



- zachować montowaną sieć w czystości i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez inne branże,
- instalacje wodną należy poddać regulacji hydraulicznej celem uzyskania projektowanych wartości przepływu czynnika,
- fragmenty instalacji ulegające trwałemu zakryciu przed uruchomieniem instalacji należy przed zakryciem poddać próbie szczelności,
- przed wykonaniem instalacji, czy też zamówieniem kształtek należy bardzo dokładnie sprawdzić obszary, w których mają być prowadzone prace i zweryfikować rozwiązania przedstawione w projekcie,
- podczas prowadzenia robót instalacyjno - budowlanych należy przestrzegać obowiązujących przepisów i zarządzeń odnośnie BHP i ppoż.

### **3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ**

Do wykonania robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

### **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z projektu organizacji budowy.

### **5 DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE.**

Roboty należy prowadzić zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w:

- Projekcie Wykonawczym,
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWczych”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- Polskich Normach
- Rozporządzeniach

### **6 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIÓREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIAZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA**

#### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót:

- usytuowania i posadowienia urządzeń wentylacyjnych,
- prowadzenia instalacji przewodowej na odpowiednich wysokościach i odległościach poziomych,
- usytuowania klimatyzatorów w pomieszczeniach,
- usytuowania nawiewników i wywiewników w pomieszczeniach,
- bieżąca koordynacja z pozostałymi instalacjami (korytka kablowe, lampy oświetlenia, instalacje sanitarne, itp.),
- odpowiednie podłączenia nawiewników i wywiewników z instalacją przewodową stalową poprzez przewody elastyczne (flex) o długości nie większej niż 0,5m.
- odpowiednie spadki odprowadzenia skroplin z klimakonwektorów,
- odpowiednie mocowanie i podwieszanie przewodów wentylacyjnych (w sposób trwały i pewny),
- powierzchnie poszczególnych elementów muszą być gładkie, bez załamań i wgnieceń,
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych,

- połączenia rozłączne poszczególnych elementów instalacji i urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane,
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu,
- urządzenia wentylacyjne (centrale klimatyzacyjne, wentylacyjne, wentylatory dachowe itp.) powinny posiadać charakterystyki techniczne zgodne z określonymi w dokumentacji technicznej.

## 6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty, oraz na cechy eksploatacyjne instalacji, i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## 7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone wg umowy) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

## 8 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

Odbiór robót budowlanych powinien odbyć się na podstawie wymagań przedstawionych w:

- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- „WARUNKACH TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWACYCH”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,

Roboty mogą podlegać następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi końcowemu

## 9 OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w „ST-1.0.0. Wymaganiach ogólnych”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa robót zgodnie z umową.

## 10 DOKUMENTY ODNIESIENIA – DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, W TYM WSZYSTKIE ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NORMY, APROBATY TECHNICZNE ORAZ INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE.

Rozporządzenia:

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268. Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229. Nr 129/01 poz. 1439. Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 Zmiany: Dz.U.03.33.270, Dz.U.04.109.1156,Dz.U.08.201.1238, (Dz.U.08.228.1514), Dz.U.09.56.461)
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74/99 poz. 836)
4. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881), tj. z dnia 14 maja 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 883), tj. z dnia 8 września 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570), zmiany (zm. Dz.U. z 2018 r. poz. 650, Dz.U. z 2016 r. poz. 542, Dz.U. z 2015 r. poz. 1165)

5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121/03 poz. 1138)
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)

Normy:

1. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
2. PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
3. PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania
4. PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
5. PN-83/B-03430/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
6. PN-EN 13779:2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
7. PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły -- Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
8. PN-EN 12101-6:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień -- Zestawy urządzeń
9. PN-EN 12101-10:2007 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła -- Część 10: Zasilacze
10. PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe
11. PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
12. PN-EN 12599 – Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
13. PN-EN 12236 – Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
14. PN-EN 1505:2001 – Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary
15. PN-EN 1506:2007 – Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
16. PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
17. PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
18. PN-EN 13403:2005 Wentylacja budynków -- Przewody niemetalowe -- Sieć przewodów

- wykonanych z płyt izolacyjnych
19. PN-EN 12735-1:2016-08 - wersja polska Miedź i stopy miedzi -- Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych
  20. PN-EN 12735-1:2016-08/Ap1:2017-07 - Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych
  21. PN-EN 12735-2:2016-08/Ap1:2017-07 - Miedź i stopy miedzi -- Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 2: Rury do oprzyrządowania
  22. PN-EN 779:2012 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej -- Określanie parametrów filtracyjnych
  23. PN – EN 15650:2010 „Wentylacja budynków. Przeciwpowozarowe klapy odcinające montowane w przewodach
  24. PN-EN 13501-3+A1:2010 - wersja polska
  25. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpowozarowych klap odcinających
  26. PN-EN 12097:2007 – Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów
  27. PN-ISO 7-1:1995 PN-ISO – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
  28. PN-ISO 228-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
  29. PN-90/B-01430 – Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
  30. PN-B-02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
  31. PN-91/B-02415 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
  32. PN-91/B-02416 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłnych. Wymagania
  33. PN-91/B-02419 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
  34. PN-91/B-02420 – Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
  35. PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
  36. PN-C-04601:1985 – Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłóv wodnych i zamkniętych obiegóv ciepłowniczych
  37. PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
  38. PN-H-74200:1998 – Rury stalowe ze szwem gwintowane
  39. PN-80/H-74219 – Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
  40. PN-79/H-74244 – Rury stalowe ze szwem przewodowe
  41. PN-65/M-69013 – Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
  42. PN-75/M-69014 – Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
  43. PN-88/M-69420 – Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
  44. PN-70/N-01270.01 – Wytyczne znakowania rurowiągóv. Postanowienia ogólne
  45. PN-70/N-01270.03 – Wytyczne znakowania rurowiągóv. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

- 46. PN-70/N-01270.14 – Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- 47. PN-EN 10357 Rury ze szwem wzdłużnym ze stali austenitycznej, austenityczno-ferrytycznej i ferrytycznej odpornej na korozję dla przemysłu spożywczego i chemicznego.

Warunki Techniczne:

- 1. „WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH”, zeszyt 5, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL,
- 2. „WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI OGRZEWczych”, zeszyt 6, wydanie 09.2002r. opracowanymi przez COBRTI INSTAL.