

**BIURO      PROJEKTÓW**

***HOLDING OMEGATERM Sp. z o.o.***

*44-203 Rybnik, ul. Zajęcza 12*

*KRS 0000208491 ; REGON 273367170 ; NIP 642-21-55-024*

*tel/fax.; ( 032) 4223971*

**NAZWA OPRACOWANIA :**

**SPECYFIKACJA**

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA WENTYLACJI MECHANICZNEJ Z  
ZASTOSOWANIEM CENTRALI WENTYLACYJNEJ Z ODZYSKIEM CIEPŁA I  
POWIETRZNĄ POMPĄ CIEPŁA DLA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ  
SZKOŁY II LO IM. M. KOPERNIKA W CIESZYNIE**

**Branża - sanitarna**

**Nr obrębu ewidencyjnego 44 Cieszyn, nr ewidencyjny działki 1/1**

**ADRES:      43-400 Cieszyn  
                 Plac Wolności 7b**

**INWESTOR: II LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA  
                 W CIESZYNIE  
                 43-400 Cieszyn  
                 Plac Wolności 7b**

**OPRACOWAŁ :    inż. Adrian Wójcik**

**Data opracowania: czerwiec. 2015r.**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI SANITARNYCH (ST)**

## **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie dla budynku II LO w Cieszynie

- instalacja wentylacyjna

## **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi:

SST.01. Instalacja wentylacyjna

Podczas wykonywania w/w robót należy stosować się do wymienionych szczegółowych specyfikacjach norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część specyfikacji. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych zamówieniem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

## **1.4. Informacja o terenie budowy**

Terenem budowy jest budynek II LO w Cieszynie

## **1.5. Organizacja robót, przekazanie terenu budowy**

- Przed rozpoczęciem robót część budynku objęta wykonywaniem robót należy protokolarnie przekazać wykonawcy.
- Inwestor winien udostępnić media: energię elektryczną i wodę. Warunki ich użytkowania inwestor winien określić w warunkach przetargowych na roboty budowlane.
- Wykonawca na własny koszt przygotowuje zaplecze budowy.
- Kierownik budowy wykona szkolenia stanowiskowe ze szczegółowym omówieniem zakresu robót objętych projektem.
- Przed rozpoczęciem robót obiekt powinien być opróżniony przez użytkowników z wyposażenia utrudniającego wykonywanie robót.
- Wykucia otworów w ścianach wykonywać pod nadzorem, z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń i według wskazań projektu.
- Urobek z wyburzeń należy na bieżąco usuwać na podstawiony samochód lub do kontenera.
- Podczas pracy z materiałami szkodliwymi należy stosować się ściśle do zaleceń producenta.

## **1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

## **1.7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji

robót Wykonawca stosować będzie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz unikać będzie uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznych innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn. Stosując się do tych wymogów będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację ewentualnych warsztatów, składowisk i dróg dojazdowych;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

#### **1.8. Warunki bezpieczeństwa i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
- Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p. pożarowy.
- Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
- Wykonawca zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego przy wykonywaniu robót.

#### **1.9. Określenia podstawowe**

- Certyfikat zgodności – jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.
- Dokumentacja projektowa – składa się z projektu budowlanego, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dokumentacja powykonawcza -dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami w projekcie wykonawczym, dokonany w trakcie wykonywania robót .
- Grupy, klasy i kategorie robót – należy przez to rozumieć grupy, klasy i kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (DZ.Urz. L 340 z 16.12.2002r. z późn. zm.)
- Inspektor nadzoru budowlanego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zanikających, jak również przy odbiorach końcowych.
- Obmiar robót – pomiar wykonanych robót budowlanych dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych nie objętych przedmiarem.
- Odbiór częściowy robót budowlanych – nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu i zanikających, a także dokonywania prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych i przewodów kominowych.
- Odbiór końcowy – formalna nazwa czynności polegających na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od wykonawcy wykonanych robót przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczona przez Inwestora , ale nie będąca inspektorem nadzoru inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.
- Przedmiar robót – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót

budowlanych z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- Wspólny Słownik Zamówień - jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych tworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia 2151/2003 stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez Zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r. Polskie Prawo zamówień publicznych przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 Maja 2004 r.
- Wyrób budowlany – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzony do obrotu jak wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym całość użytkową.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI SANITARNYCH (SST1)**

### **1. INSTALACJA WENTYLACJI**

CPV - 45331210- Instalowanie wentylacji

#### **1.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST1.3.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót Związanych z wykonaniem instalacji wentylacji:

- roboty demontażowe i przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- próby i odbiory,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

#### **1.2 MATERIAŁY**

##### **1.2.1 Przewody z blachy ocynkowanej.**

Wykonanie przewodów wentylacyjnych zgodnie z normą PN-B-03434 „Wentylacja .Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.” Oraz z normą PN-B-03410 Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego .Określa ona główne wymiary i dopuszczalne odchyłki dla przekrojów ,klasy przewodów i graniczne parametry pracy dla poszczególnych klas. Stosować blachy i taśmy ze stali ocynkowanej DX51D+Z275-M-A-C wg PN-EN 10142+A1. Klasa szczelności A; Klasa wykonania N; Kształtki wg normy PN-EN1505; Połączenia kanałów SPIRO-nasuwkowe, Kanały prostokątne z kołnierzem płaskim lub nasuwkowym ,uszczelnienie kitem bezsilikonowym.

### **1.2.2 Przewody z winiduru-chemoodporne.**

Przewody w instalacji odprowadzającej mieszaninę powietrza z substancjami chemicznymi (wentylacja magazynu środków chemicznych) wykonana z elementów z polichlorku winylu wg normy PN-72/B-10441. Klasyfikacja wg KB1-37.5 –kanały typ E.

### **1.2.3 Przewody z promaduct -500 samodzielny o odporności ogniowej EI60.**

Płyty z materiału promaduct-500 łączone na klej oraz zszywkami o grubości s=35mm z mufami Promatect H s=10mm. Aprobata techniczna ITB AT-15-3550/99

### **1.2.4 Urządzenia.**

Centrale wentylacyjna dostarczane są w całości lub w sekcjach. Uszczelnienie i montaż centrali wykonać zgodnie z DTRką urządzenia. Centrale izolowane –grubość izolacji s=50mm.

### **1.2.5 Izolacje termiczne .**

Gęstość 20+15% kg/mł; Współczynnik przewodzenia ciepła 0.035W/mK dla 40°C; Maksymalna temperatura pracy +135°C; kategoria pożarowa –nie rozprzestrzenia ognia Gęstość 25-35kg/mł; Współczynnik przewodzenia ciepła 0.034W/mK dla 0°C; Temperatura pracy -80-+95°C; Odporność na promieniowanie UV >10latkategoria pożarowa –nie rozprzestrzenia ognia

## **1.3. SKŁADOWANIE.**

### **1.3.1 Kanały**

Kanały wentylacyjne można składować na otwartej przestrzeni, pod zadaszeniem układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Śruby nakrętki, kratki wentylacyjne ,anemostaty , centrale wentylacyjne, wentylatory , materiały izolacyjne ,rury, elementy aparatury kontrolno-pomiarowej w magazynach zamkniętych.

## **1.4 PRACE DEMONTAŻOWE I PRZYGOTOWAWCZE.**

### **1.4.1. Roboty demontażowe**

Przed przystąpieniem do montażu, należy w pierwszej kolejności zdemontować istniejącą wentylatory sufitowe.

Demontowane wentylatory wraz z armaturą należy zeszkładować na terenie inwestycji w miejscu wyznaczonym przez użytkownika – złom pozostaje do dyspozycji Dyrektora danej jednostki.

### **1.4.2. Roboty przygotowawcze**

Podstawę prawidłowego ustawienia i połączenia urządzeń stanowi Dokumentacja Projektowa i p-kt rozdziału Wymagania ogólne. Lokalizacja urządzeń musi zapewniać dogodny dostęp do obsługi urządzeń i armatury oraz spełniać wymogi BHP. Prace przygotowawcze obejmują : przygotowanie wszystkich przepustów do średnicy dn200 (zgodnie z projektem wentylacji) . Otwory te muszą być o 50mm większe niż element w nich osadzany, lub przeprowadzany, Otwory w przegrodach muszą być otynkowane i gładkie dostarczyć na budowę i zamontować niezbędne elementy przed betonowaniem (osłony, rury). umocować ramy central wentylacyjnych do posadzki betonowej za pomocą śrub stosując pasy korkowe lub gumowe pod ramy central wentylacyjnych. wykonać wszystkie elementy wsporcze dla instalacji wentylacyjnej zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie elementy tego wymagające jeśli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane będą dalsze prace budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować ich uszkodzenie wykonawca części instalacyjnej musi je odpowiednio zabezpieczyć.

## **1.5 WYMAGANIA MONTAŻOWE.**

### **1.5.1 Kanały stalowe i winidurowe**

Kanały wentylacyjne stalowe i z polichlorku winylu montować na podwieszeniach lub podporach, w takich odległościach by ugięcie kanału między sąsiednimi podparciami nie było większe niż 2cm, w odległościach co 1.5-2.0m. Między kanałem i podporą stosować podkładki amortyzujące z gumy. Wsporniki i podwieszenia wykonywać z elementów ocynkowanych (elementy wg BN-67/8865-25, BN-67/8865-26). Między rurę a obejmę stosować uszczelki amortyzujące).

### **1.5.2 Kanały z płyt promaduct -500 samonośny.**

Elementy systemu łączyć narożnikowo za pomocą kleju Promat k 84 i zszywek. Na każdym odcinku musi być zamontowana mufa Promatect H. za pomocą kleju jak wyżej. W złącze to, po posmarowaniu klejem, należy wsunąć następny odcinek kanału. Maksymalna długość odcinka 2.5. Podwieszenia montować pod mufą. Maksymalny odstęp między podwieszeniami -1.45m.

### **1.5.3 Elementy instalacyjne.**

Przejście przez ścianę wykonać w otulinie amortyzującej. Przejście przez dach na typowej podstawie dachowej zabezpieczonej przed zaciekaniem deszczu. Tłumiki akustyczne montować w miarę możliwości najbliżej źródła hałasu –wentylatora. Wszystkie urządzenia wentylacyjne należy montować zgodnie z zaleceniami producenta –według DTR-ki urządzeń. Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane by łopatki kierujące i regulujące, prowadnice talerze i stożki można było ustawiać w dowolnym punkcie w zakresie położeń granicznych. Nawietrzaki okienne powinny być tak usytuowane by umożliwić swobodne nastawianie przesłony regulującej strumień napływającego powietrza.

### **1.5.4 Izolacje termiczne.**

Izolacje termiczną wykonać zgodnie z normą PN-85/B-02421. Przewody zaizolować na całej długości izolacją termiczną o grubości 30mm. Izolację należy wzdłużnie przykleić klejem. Dla perfekcyjnego wykończenia końcówki zabezpieczyć Kanały wentylacyjne znajdujące się na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej o grubości 0.5mm wg normy jak wyżej.

## **1.6 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- D.U nr 75 z 2002 roku poz. 690, wraz ze zmianą D.U nr 109 poz. 1156 z 2004 roku
- Dz.U. Nr 129 z 1997r. poz. 844 Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP.
- Zmiana do Dz.U nr 129 –Dz.U. nr 91 z 2002r
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej
- PrPN83-B-03430/Az3 zmiana do normy PN-83/B-03430
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne –wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/N-01307 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów.
- PN-87/B –02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

### **Inne dokumenty:**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY – 1987 r.

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI SANITARNYCH (SST1)

## **2. POWIETRZNA POMPA CIEPŁA**

### **1. Część ogólna**

#### **1.1. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego**

Montaż pompy ciepła dla celów grzewczych nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej w Sali gimnastycznej w II LO im. M.Kopernika w Cieszynie.

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem robót jest wykonanie systemu grzewczego opartego na pompach ciepła dla budynku Sali gimnastycznej. Pomieszczenie pomp ciepła znajdować się w kontenerze stalowym znajdującym się przy elewacji budynku sali gimnastycznej. Lokalizacja znajduje się na rzutach. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowego systemu grzewczego. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- b) wykonanie pompy ciepła,
- c) montaż urządzeń,
- d) montaż armatury,
- e) montaż rurociągów,
- f) badania instalacji,
- g) zabezpieczenie antykorozyjne,
- h) wykonanie izolacji termicznych,
- i) montaż automatyki sterującej,
- j) regulacja działania instalacji.

#### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Należy przewidzieć następujący zakres prac:

Montaż w kontenerze na wysokości.

#### **1.4. Informacja o terenie budowy**

Tereniem budowy jest II LO w Cieszynie. Budynki wyposażone są w instalację wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną. Miejsca podłączenia się do w/w mediów oraz szczegóły podłączenia Wykonawca skonsultuje z Inwestorem na etapie wykonywania robót. W budynkach można wydzielić zaplecze dla potrzeb Wykonawcy.

#### **Organizacja robót, przekazanie placu budowy.**

Zamawiający (inwestor) przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie (kontrakcie) o wykonanie robót, wskaże oznaczone na planie sytuacyjnym instalacje i urządzenia podziemne i naziemne, a także dostęp do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzenia ścieków itp.

#### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przez Zamawiającego (inwestora) przy przekazywaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót

budowlanych. Wykonawca będzie ze szczególną ostrożnością wykonywał roboty w pomieszczeniach, w których znajdują się przedmioty, urządzenie itp. narażone na zdewastowanie.

Po zakończeniu robót w każdym z pomieszczeń wykonawca winien czym prędzej doprowadzić te pomieszczenia do stanu używalności. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę i zabezpieczenie pomieszczeń oraz znajdującego się w nich wyposażenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie robót do czasu końcowego ich odbioru przez inwestora.

#### **Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. W uzasadnionych przypadkach należy przedstawić szczegółowe wymagania dotyczące ochrony środowiska, które powinny być przestrzegane przez Wykonawcę, wynikające z rodzaju i lokalizacji inwestycji, rodzajów robót szczególnie szkodliwych dla środowiska itp.

#### **Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.**

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy *Prawo budowlane*, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy), *planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*, zwanego „planem bioz”, na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez projektanta. „Plan bioz” należy opracować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. *w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia* (Dz.U. Nr 120 poz. 1126), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach: Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz.U. 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 stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

#### **Warunki dotyczące organizacji ruchu.**

Inwestor na etapie przekazania placu robót wskaże Wykonawcy możliwe drogi poruszania się autami z transportem oraz innymi pojazdami kołowymi na placu budowy.

#### **1.5. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót**

Nazwy i kody klas robót objętych przedmiotem zamówienia

45333333-0 Roboty instalacyjne w budynkach

42511110-5 Pompy grzewcze

45262220-9 Wiercenie studni wodnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania.

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe.



### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów**

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym instalacjom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy *Prawo budowlane* dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Wykonawca robót powinien przedstawić inspektorowi nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych i urządzeń przewidywanych do realizacji robót właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty. Kierownik budowy jest zobowiązany przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym. Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie materiałów pochodzenia miejscowego, Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów innych niż wskazane (dobre przez projektanta jako przykładowe) w dokumentacji projektowej oraz niniejszej specyfikacji, które jednak nie prowadzi do zmiany technologii układu grzewczego albo pominięcia niektórych wyrobów. Zastosowane wyroby równoważne powinny:

- a) charakteryzować się parametrami technicznymi, jakościowymi i eksploatacyjnymi oraz zakresem funkcji nie gorszymi niż wyroby wskazane w projekcie,
- b) posiadać dopuszczenia do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Podstawą do przeprowadzenia analizy porównawczej i oceny, czy dany wyrób jest równoważny są dokumenty: karta katalogowa, aproba techniczna, specyfikacja techniczna, atesty, deklaracje zgodności i inne dotyczące danego wyrobu, które zobowiązany jest przedstawić wykonawca inwestorowi i autorowi projektu.

### **2.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów**

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania będą określone na podstawie uzgodnień z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji. Przed wbudowaniem dłużej składowanych materiałów, elementów budowlanych i urządzeń konieczna jest akceptacja inspektora nadzoru.

### **2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie**

- a) Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy *Prawo budowlane* oraz zaleceniom inwestora
- b) Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz

elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

#### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. W uzasadnionych przypadkach inspektor nadzoru inwestorskiego, w uzgodnieniu z projektantem oraz Zamawiającym (inwestorem) może pozwolić Wykonawcy na wykorzystanie materiałów lub elementów budowlanych nie odpowiadających wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej oraz specyfikacjach technicznych. Konieczna jest w tym przypadku zmiana cen tych materiałów lub elementów. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego materiały, elementy budowlane lub urządzenia, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową.

#### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli dokumentacja projektowa i SIWZ przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał (element budowlany lub urządzenie) nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

#### **2.6. Wymagania szczegółowe**

##### **a) Pompa ciepła**

Całkowita moc projektowanych pomp ciepła wynosi **13kW**. Dla nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej dobrano powietrzną pompę ciepła o mocy 13kW. Projektowana powietrzna pompa ciepła posiada sprawność COP 4,1. Wyżej wymienione parametry pracy zapewnia powietrzna pompa ciepła firmy VIESSMANN **Vitocal 300-A typ AWO301.A15**

Pompy mają wbudowaną pompę obiegową systemu. Wbudowany jest moduł „miękkiego startu”, który ogranicza prąd rozruchowy. Jest wyposażona w funkcjonalny system sterowania:

- prosty w obsłudze panel nawigacyjny, który umożliwia użytkownikowi ustawienie komfortu cieplnego w pomieszczeniu niezależnie od warunków panujących na zewnątrz,
- programowanie pracy pompy ciepła zgodnie z przedziałami czasowymi i funkcją pogodową
- sterowanie dodatkowymi urządzeniami grzewczymi,
- sterowanie dwoma obiegami grzewczymi
- sterowanie zdalne BMS (opcja z modułem MODBUS 40),
- zapis parametrów pracy w stanie alarmu.

##### **b) Bufory**

Brak bufora ciepła

##### **c) Pompy obiegowe instalacji c.o.**

Projektuje się pompy obiegowe elektroniczne. Bezdzławnicowa pompa elektronicznie regulowana, do montażu w rurociągu ze zintegrowaną elektroniczną regulacją wydajności dla uzyskania stałej/zmiennej różnicy ciśnienia. Wyposażona seryjnie w izolację cieplną korpusu. Silnik jednofazowy ze sterowaną mikroprocesorem modulacją szerokości impulsów. Zintegrowane pełne zabezpieczenie silnika, świetlna sygnalizacja awarii. Korpus z żeliwa szarego, wirnik z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym, wał ze stali chromowej z węglowymi łożyskami ślizgowymi. Seryjnie z jednym pokrętle, które służy do:

- załącz/wyłącz pompy

- wybór rodzaju regulacji:
- p-c (stała różnica ciśnień)
- p-v (zmienna różnica ciśnień)
- p-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury)
- n-const (prędkość obrotowa)
- automatyczna praca z osłabieniem nocnym (samoucząca)
- nastawiania wartości zadanej lub prędkości obrotowej

Wyświetlacz pompy dla wskazywania

- stanów pracy
- rodzaju regulacji
- wartości zadanej różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej
- komunikatów o awariach i komunikatów ostrzegawczych

Silniki jednofazowe z mikroprocesorowo sterowaną modulacją szerokości impulsów.

Przetłaczana ciecz : Woda, czysta 100 %

Dop. temperatura pracy : -10 do + 110 °C

Przepływ : 0,6 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia : 2,8 m

Stopień ochrony : IP 44

Ciśnienie robocze : 6/10bar

Rodzaj prądu : 1-230V/50Hz

Zapotrzebowanie mocy P1 : 300 W

Prędkość obrotowa (max.) : 4600 1/min

Podłączenia do rur : DN 50, PN6/10

#### **d) Zawory zwrotne**

Zawory zwrotne grzybkowe

Zawory zwrotne kołnierzowy

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych**

a) Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące realizacji umowy lub kontraktu mogą być zdyskwalifikowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego i niedopuszczone do realizacji robót.

b) Przejścia przez ścianę lub strop wykonać za pomocą wiertnicy z wiertłem o średnicy otwory większej o co najmniej jedną dymensję od zewnętrznej średnicy przechodzącej rury.

c) Do lutowania na miękko używać palników oraz butli na propan-butan do 11kg wyposażone w reduktor.

d) Do wykonywania odsadzek między pionem a poziomem należy wykorzystać gietarki ręczne.

e) Do spawania rur stalowych używać drutu spawalniczego.

f) Wykonawca do montażu i demontażu elementów konstrukcji kotłów powinien dysponować spawarkami, palnikami gazowymi, żurawiami samochodowymi o udźwigu co najmniej 5t, wyciągarkami łańcuchowymi o nośności minimum 1,5t oraz wózkami kołowymi.

g) Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Podczas transportu Wykonawca przestrzegać powinien wymagań PN-88/H-01105.

##### **4.1. Transport poziomy**

Urządzenia i materiały wymagające transportu mechanicznego będą transportowane wg drogi wytyczonej w projekcie w sposób opisany poniżej:

Na ziemi należy ułożyć ceowniki wzdłuż drogi transportu i o długości zgodnej z docelowym usytuowaniem urządzenia. Po postawieniu urządzenia na ceownikach należy przesuwając go po nich używając wciągarki łańcuchowej o parametrach jak w pkt. 3 zamocowanej do belki zaporowej usytuowanej w sposób bezpieczny i akceptowalny przez kierownika robót.

##### **4.2. Transport pionowy**

Transport pionowy odbywał się będzie przy pomocy żurawia zgodnie z pkt.3 usytuowanego na samochodzie dostawczym. Żurawik będzie opuszczał urządzenia na ceowniki umieszczone na poziomie kotłowni i w miejscu początku transportu pionowego.

#### **5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych**

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

a) Źródło ciepła powinno być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno-budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, wymaganiami zawartymi w polskich normach zharmonizowanych (PN-EN) lub polskich normach (PN), a także zgodnie z zasadami wiedzy współczesnej i sztuką budowlaną oraz umową o roboty budowlane.

b) Ewentualne zmiany i odstępstwa od projektu mogą dotyczyć zastąpienia przyjętych w projekcie wyrobów budowlanych i urządzeń przez inne rodzaje wyrobów lub urządzeń o zbliżonych charakterystykach i parametrach technicznych. Wprowadzone zmiany i odstępstwa nie mogą powodować zmian w hydraulice układów grzewczych, pogorszenia właściwości użytkowych oraz trwałości instalacji. Zmiany i odstępstwa powinny być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

c) Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” robót instalacyjnych wydanych przez COBRTI INSTAL, zwane dalej „WTWiO”: Zeszyt nr 6 WTWiO - instalacji ogrzewczych, Zeszyt nr 2 WTWiO – roboty instalacyjne.

##### **5.2. Wykonawstwo instalacji pomp ciepła**

###### **a) Rurociągi**

Rurociągi łączące pompę ciepłą z nagrzewnicą wykonać z rur stalowych zaciskowych, izolowanych.

###### **b) Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

###### **c) Montaż pomp obiegowych**

Pompy bezdławnicowe należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W

przypadku, gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą. Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory grup zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi. Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących.

#### **d) Montaż naczynia wzbiorniczego przeponowego**

Przed podłączeniem ciśnieniowego naczynia wzbiorniczego do instalacji należy ustawić ciśnienie wstępne, które musi być dostosowane do parametrów pracy instalacji. Kontrolę pracy naczynia wzbiorniczego należy przeprowadzać raz w roku. Do przeprowadzenia kontroli pracy ciśnieniowych naczyń wzbiorniczych powinna istnieć możliwość odcięcia naczynia i opróżnienia przestrzeni wodnej przez zawór upustowy. Do podłączenia ciśnieniowego naczynia wzbiorniczego zalecane jest zastosowanie zaworu kołpakowego lub złącza samoodcinającego. Ciśnienie wstępne poduszki powietrznej ustawione jest fabrycznie a wartość tego ciśnienia podana jest na tabliczce znamionowej naczynia.

#### **e) Izolacja cieplna**

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta systemu. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnie rury i otuliny powinny być czyste i suche. Armatura przewodowa nie wymaga izolacji cieplnej chyba że jest w komplecie z urządzeniem np. pompy. Rury należy izolować w stanie zimnym.

#### **h) Oznaczenia**

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej. Oznaczenie należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji. Zaizolowane przewody należy oznaczyć kolorami rozpoznawczymi:

- przewód zasilający - jasnoczerwony,
- przewód powrotny - niebieski.

#### **i) Wymagania pozostałe**

Po zakończeniu montażu instalację ogrzewczą należy płukać wodą wodociągową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych, w szczególności pozostałości topnika w miejscach połączeń lutowanych. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej wykorzystując pompy obiegowe. Każdy obieg należy przepłukać w sposób taki aby odcinać i płukać co najwyżej po trzy piony. Powyższe czynności wykonywać aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej (co najmniej dwukrotnie). Po skutecznym wypłukaniu instalacji należy niezwłocznie napełnić ją wodą uzdatnioną z kotłowni.

### **5.3. Likwidacja placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy.

## **6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość badania materiałów i robót.

### **6.2. Badania odbiorcze**

Wszystkie badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm PN. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru wyniki badań. Zakres obejmujący badania:

#### **a) Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej**

· Warunki wykonania badania szczelności:

- badanie należy przeprowadzić 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 zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu części, w ramach odbiorów częściowych
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego

#### **· Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.**

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Przed napełnieniem wodą instalacji nie należy wkręcać automatycznych odpowietrzników lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja ma być odpowietrzana ręcznie. Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą i inne rury zabezpieczające, odłączyć kocioł od instalacji. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

#### **· Przebieg badania szczelności wodą zimną.**

Należy wykonać przy pomocy ręcznej pompy podłączonej do instalacji. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania używać należy cechowanego manometru tarczowego o średnicy tarczy minimum 150 mm o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Badanie należy wykonać po okresie 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji musi wynosić co najmniej 2bar więcej niż ciśnienie robocze w instalacji. Badanie uważa się za pozytywne jeżeli w trakcie obserwacji ½ godzinnej nie wystąpią przecieki i roszenia oraz manometr nie pokaże spadku ciśnienia. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający

ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie czy badania przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie określić tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

· **Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem.**

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie może być większe niż 3 bar. Sprężarka używana podczas badania szczelności powietrzem powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.. Pozostałe warunki patrz wyżej.

**b) Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej**

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła
- podłączyć naczynie wzbiornicze
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym
- uruchomić pompy obiegowe a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno tzn. sprawdzić zgodności wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Za pozytywny wynik badań uważa się stan gdy wartości ciśnienia dyspozycyjnego są takie jak w projekcie lub odbiegają o co najwyżej 10%. Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**c) Badanie odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej**

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**d) Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej**

Sprawdzić czytelność oznakowania poszczególnych przewodów zasilających i powrotnych zgodnie z projektem. Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

**e) Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej**

· Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

· Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego.
- Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
- Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp.. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.
- Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem zbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.
- Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **f) Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji ogrzewczej**

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność pompy,
- przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie prze porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **g) Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **h) Badanie odbiorcze innych elementów instalacji ogrzewczej**

Warunki odbioru innych elementów instalacji takich jak separator powietrza powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno-ruchową opracowaną przez producenta. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **i) Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających**

Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających powinny obejmować:

- Badanie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscu jego zamontowania i obserwację manometru związanego z badanym zaworem. Zadziałanie



zaworu bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%. Badanie zachowania nastaw zaworów bezpieczeństwa poprzez spowodowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych obiegach zabezpieczonych przez zawory i odczyt na manometrze ciśnienia przy którym nastąpiło zadziałanie zaworu. Zawory bezpieczeństwa powinny zachować nastawę dokonaną na zimno.

- kontrolę działania zabezpieczeń termicznych instalacji o ograniczonej odporności termicznej poprzez spowodowanie kontrolnego wzrostu temperatury czynnika grzejącego wychodzącego do instalacji odbiorczej powyżej temperatury nastawy i obserwację zadziałania oraz utrzymania stanu zabezpieczenia termicznego.

#### **j) Badanie ciepłomierzy**

Badanie ciepłomierzy polega na sprawdzeniu ich usytuowania, umożliwiającego łatwy demontaż i odczyt.

#### **k) Badanie filtrów**

Badanie filtrów należy wykonać sprawdzając miejsce ich zainstalowania, wyposażenie oraz możliwość oczyszczenia.

### **6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego**

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach. Na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia niezgodności z normami lub aprobatami technicznymi; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

### **6.4. Dokumentacja budowy**

Dokumentacja budowy, zgodnie z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane, obejmuje:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym
  - dziennik budowy
  - protokoły odbiorów częściowych i końcowych
  - książkę obmiarów robót
  - certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne, protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych i kosztorysy na te roboty
- Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Przedmiar robót**

Przedmiar robót należy wykonać jako opracowanie zawierające zestawienie przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót oraz wskazaniem podstaw do ustalenia jednostkowych nakładów rzeczowych. Przy ustalaniu podstaw jednostkowych nakładów rzeczowych należy stosować w kolejności katalogi:

1) KNNR 2) KNR. Przedmiar robót powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

### **7.2. Obmiar robót**

Po zakończeniu robót instalacyjnych i remontowych wykończeniowych należy dokonać obmiaru każdego z elementów robót. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres

wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją, według kolejności pozycji przedmiaru i w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca wspólnie z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Wyniki obmiaru należy wpisać do książki obmiarów. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz konieczne obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiar robót będzie dokonywany w czasie określonym umową z wykonawcą. Podstawowe jednostki obmiaru: m, m<sup>2</sup>, szt., kpl., m<sup>3</sup>, t. Ilości robót z faktycznego wykonania udokumentowanego obmiarem, a także ceny jednostkowe robót lub jednostkowe nakłady rzeczowe, ceny czynników produkcji i narzuty z kosztorysu ofertowego, będą stanowiły podstawę do sporządzenia przez wykonawcę kosztorysu zamiennego w stosunku do kosztorysu ofertowego.

## **8. Odbiór robót budowlanych**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny), odbiór przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych oraz rozruch technologiczny.

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

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór taki będzie przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbioru wyżej wymienionego dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego.

### **8.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót (np. stan zerowy, stan surowy zamknięty i in.). Odbiór etapowy polega na ocenie ilości i jakości części robót stanowiących z reguły całość techniczną. Podział budowy na odcinki lub etapy kwalifikujące się do odbiorów etapowych dokonuje się w czasie projektowania organizacji robót. Roboty do odbioru częściowego lub etapowego zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokonuje odbioru.

### **8.4. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy - sporządzając *Protokół odbioru robót budowlanych oraz zgłoszonych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę*. W czasie odbioru końcowego Komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonanych robót uzupełniających i poprawkowych, a także z wynikami odbiorów przewodów kominowych, instalacji, urządzeń technicznych i technologicznych. W przypadku stwierdzenia przez Komisję niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega nieznacznie od wymaganej dokumentacji projektowej i

specyfikacji technicznej (z uwzględnieniem tolerancji) i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i trwałość, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie lub kontrakcie.

#### **8.5. Odbiór po okresie rękojmi**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu zorganizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór taki wymaga przygotowania następujących dokumentów:

- a) umowy o wykonaniu robót budowlanych,
- b) protokołu odbioru końcowego obiektu,
- c) dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego obiektu (jeżeli były zgłoszone wady),
- d) dokumentów dotyczących wad zgłoszonych w okresie rękojmi oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- e) innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

#### **8.6. Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny -pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

#### **8.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane* w skład dokumentacji powykonawczej obiektu wchodzi m.in.: a) pozwolenie na budowę, projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne projekty, przedmiar robót, pozwolenie na użytkowanie, decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,

- b) wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją inwestycji
- c) oryginał dziennika budowy wraz z dokumentami, które zostały włączone w trakcie realizacji budowy,
- d) dziennik montażu (rozbiórki) -jeżeli był prowadzony,
- e) protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- f) protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- g) wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych
- h) geodezyjna dokumentacja powykonawcza robót i sieci uzbrojenia terenu dla dolnego źródła ciepła
- i) dokumentacja powykonawcza: projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne opracowania projektowe, opisy i rysunki zamienne uwiarygodnione przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- i) rysunki (dokumentacja) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielowi urządzeń,
- j) oświadczenie kierownika budowy o:
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także -w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości
- k) aprobaty techniczne (deklaracje zgodności) oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń.
- l) instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR),
- m) karty gwarancyjne urządzeń technicznych,
- n) instrukcje eksploatacji instalacji.

#### **8.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego**

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – z ulicy, sąsiedniej nieruchomości
- 2) dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację projektową (projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz inne projekty specjalistyczne) z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonania robót, potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- 3) szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (podstawowe specyfikacje z umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
- 4) recepty i ustalenia technologiczne
- 6) wyniki badań kontrolnych oraz badań laboratoryjnych, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi
- 7) protokoły odbiorów częściowych, etapowych, robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 8) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znakbezpieczeństwa, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi

## **9. Rozliczenie robót**

Określone przez umowę.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1. Dokumentacja projektowa**

Projekt budowlany wykonawczy przebudowy źródła i montaż pomp ciepła dla I LO w Cieszynie

### **10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne**

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r., Nr 92, poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r., nr. 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. nr 202, poz. 2072).

### **Inne przepisy**

- PNPN-H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

- PN-H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Wytyczne ogólne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (zeszyt 6)
- Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych (zeszyt 10)
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **Prawo górnicze i geologiczne**

Należy przestrzegać przepisów zawartych w:

- Ustawa „Prawo górnicze i geologiczne z dnia 4 lipca 1994 (wg stanu prawnego na dzień 1 lipca 2005)
- Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 23.czerwca 2005 roku w sprawie określania przypadków, w których konieczne jest sporządzenie innej dokumentacji geologicznej.

### **Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów**

- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN 1861:2001 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów – Układy i symbole
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki
- PN-EN 378-2:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
- PN-EN 378-3:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista

### **Aprobaty Techniczne Centralnego Ośrodka Chłodnictwa w Krakowie:**

- Aprobata Techniczna COCH ,
- Instalacja RAUGEO – sonda AT/2006-16-0031