

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: Termomodernizacja budynku Domu Ludowego w  
Jadwigowie wraz z robotami towarzyszącymi

PRZEDMIOT  
SPECYFIKACJI: **INSTALACJA CENTRALNEGO  
OGRZEWANIA WRAZ Z ŹRÓDŁEM CIEPŁA**  
(Kod CPV 45331100-7, 45331110-0)

LOKALIZACJA: **Jadwigów 77, gm. Tomaszów Maz.**  
Dz. nr ewid. 642, 643, 567/1, 567/2, 568/1, 568/2 obr. nr 6

INWESTOR: **Gmina Tomaszów Mazowiecki**  
**97-200 Tomaszów Maz.**  
**ul. Prezydenta I. Mościckiego 4**

PROJEKTANT: **mgr inż. Adam Olczyk**  
Upr. Proj. Nr UAN.V.8388/150/89  
w spec. Instalacyjno-inżynierskiej

mgr inż. Adam Olczyk

Upr. Proj. Nr UAN.V.8388/150/89  
§ 13 ust. 1 pkt 4 Roz. 15

## SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	2
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW .....	4
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	5
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	5
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT .....	11
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....	11
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	12-14

## **1. CZĘŚC OGÓLNA**

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

Termomodernizacja budynku Domu Ludowego w Jadwigowie wraz z robotami towarzyszącymi

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania wraz z źródłem ciepła w budynku Domu Ludowego w Jadwigowie.

### **1.3. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji przetargowej i dokumentacji kontraktowej, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji c.o., wraz z montażem elementów grzejnych – grzejników i pętli grzewczych ogrzewania podłogowego, rozdzielaczy instalacyjnych, technologii źródła ciepła, armatury odcinającej, regulacyjnej, zabezpieczającej, automatyki. Obejmują rozruch i regulację źródła ciepła i instalacji grzewczej. Niezbędne dla właściwego wykonania tych instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

### **1.5. Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w zeszycie nr 6 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Instalacji Grzewczych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami.

**Źródło ciepła** – kotłownia, węzeł ciepłowniczy, układ z pompą ciepła, podgrzewacz elektryczny, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub zaprogramowane do współpracy.

**Pompa ciepła** – urządzenie w których zachodzi proces podnoszenia potencjału cieplnego, tj. proces pobierania ciepła ze źródła o temperaturze niższej  $T_o$  i przekazywania go do źródła o temperaturze wyższej  $T_g$ . Do tego celu najczęściej jest wykorzystywany lewobieżny (odwrotny) cykl parowy Carnota związany z dostarczeniem dodatkowej pracy mechanicznej do układu.

**Sprężarkowa pompa ciepła** – transformacja ciepła następuje za pomocą zmian stanu skupienia czynnika roboczego w cyklu obiegowym pompy ciepła, przy użyciu sprężarki (napędzanej najczęściej silnikiem elektrycznym)

**Dolne źródło** – środowisko, medium od którego odbierane jest ciepło w trakcie pracy pompy ciepła.

**Górne źródło** – instalacja służąca do przekazania ciepła do systemu grzewczego lub c.w.u.

**Pompa ciepła typu powietrze-woda** – pompa ciepła w której dolnym źródłem jest powietrze zewnętrzne (może być również odpadowe powietrze wewnętrzne) a górnym źródłem jest woda lub jej roztwór wewnętrznej instalacji grzewczej.

**System grzewczy monowalentny** – pompa ciepła jest jedynym urządzeniem grzewczym, pokrywa 100% zapotrzebowania energetycznego.

**System grzewczy biwalentny** – w systemie grzewczym pracują dwa urządzenia grzewcze. Pompa ciepła pokrywa zapotrzebowanie energetyczne do pewnej temperatury zewnętrznej ( $T_{bz}$ ) poniżej której następuje włączenie drugiego urządzenia grzewczego i jego praca równoległa lub alternatywna.

**Współczynnik efektywności** – iloraz mocy cieplnej przekazywanej do systemu grzewczego i mocy elektrycznej sprężarki

**Roczny współczynnik efektywności** – iloraz ciepła przekazywanego do systemu grzewczego i pracy sprężarki w określonym czasie – roku

**Woda instalacyjna** - czynnik grzejny, woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

**Instalację grzewczą c.o.** stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami.

**Część wewnętrzna instalacji c.o.** – instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od cz. zewnętrznej lub od źródła ciepła.

**Ciśnienie robocze instalacji** – obliczeniowe ciśnienie pracy instalacji podczas krążenia czynnika grzejnego, które dla zachowania trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie próbne** – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasileniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-EN 12831).

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-EN 12831).

**Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa)** – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

**Naczynie wzbiornicze przeponowe** – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.

**Urządzenia stabilizujące** – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

**Urządzenia kontrolno-pomiarowe** – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**Odpowietrzenie miejscowe** – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki)

**Instalacja odpowietrzająca** – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub z jej części.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, za ich zgodność z postanowieniami umowy, z dokumentacją projektową, z obowiązującymi przepisami prawnymi i normami w tym z zaleceniami branżowymi zawartymi w zeszycie nr 6 WTWiO Instalacji Ogrzewczych, specyfikacją techniczną, poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

Wykonawca jest zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,

- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z budową,
- zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób trzecich.

### **1.7. Dokumentacja robót montażowych instalacji centralnego ogrzewania z źródłem ciepła.**

Dokumentację robót montażowych instalacji stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami),
- specyfikacja techniczna (szczeółowa) wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

### **1.8. Nazwy i kody:**

- roboty w zakresie instalacji budowlanych – CPV 45300000-0
- instalowanie centralnego ogrzewania – CPV 45331100-7
- instalowanie kotłów – CPV 45331110-0
- hydraulika i roboty sanitarne – CPV 45330000-9

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

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

Materiały stosowane do montażu instalacji grzewczej wraz z instalacją pompy ciepła powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla

- zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia winny mieć wymagane przepisami Prawa Budowlanego stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN-EN lub z aprobatami technicznymi, w przypadku wyrobów zastosowanych wewnątrz pomieszczeń - atesty higieniczne.

Instrukcje obsługi i DTR dla urządzeń które tego wymagają.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały szczegółowo określone w dokumentacji projektowej.

UWAGA:

Do celów obliczeniowych i doprecyzowania rozwiązań, dla części urządzeń i materiałów w dokumentacji projektowej i w przedmiarze określono ich konkretne typy.

Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych urządzeń i materiałów. Warunkiem jest zachowanie odpowiednich parametrów technicznych i jakościowych, zachowanie spójności technicznej całej instalacji.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

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

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST(szczegółowa specyfikacja techniczna), PZJ (program zapewnienia jakości) lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Używany sprzęt powinien być sprawny technicznie i posiadać aktualne dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w tym dopuszczalnych obciążeń i innych parametrów technicznych.

### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu rur**

Rury produkowane w odcinkach prostych należy przewozić samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m.

Jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m.

Rury elastyczne produkowane w zwojach przewozić w fabrycznie pakowanych zwojach.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

### **4.3. Wymagania dotyczące przewozu urządzeń i armatury**

Urządzenia i armaturę należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym, w opakowaniach fabrycznych o ile takie posiadają, środkami transportu dostosowanymi do ich kubatury i ciężaru .

#### **4.4. Składowanie materiałów**

Rury, kształtki, urządzenia, armatura, materiały izolacyjne winny być składowane w suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów pomieszczeniach lub pod wiatami jeżeli jest to dopuszczalne dla danego rodzaju materiału. Należy przestrzegać indywidualnych wymagań dla poszczególnych urządzeń i materiałów np. wymagających ochrony przed wpływami atmosferycznymi, ochrony przed promieniowaniem UV.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Realizacja robót powinna spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa pożarowego,
- nie naruszania bezpieczeństwa konstrukcji budynku,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji, oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **5.2. Opis projektowanych robót i instalacji.**

##### **Zakres robót**

Zakresem robót objęta jest instalacja centralnego ogrzewania w budynku – podłogowa i grzejnikowa oraz odnawialne źródło energii dla tej instalacji w postaci pompy ciepła typu powietrze-woda wraz z niezbędnym zakresem robót instalacyjnych.

##### **5.2.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania**

W budynku została zaprojektowana instalacja ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach sali klubowej, świetlicy, przedsionku i w garażu.

We wszystkich pomieszczeniach budynku z wyjątkiem przedsionka została zaprojektowana niskotemperaturowa instalacja grzejnikowa.

W pomieszczeniach sali klubowej, świetlicy i w garażu te dwie instalacje będą się wzajemnie uzupełniały. Instalacja jest zaprojektowana z zamkniętym zabezpieczeniem zładu, z naczyniem przeponowym i zaworem bezpieczeństwa w instalacji pompy ciepła.

##### **Instalacja grzejnikowa**

będzie zasilana bezpośrednio przez pompę obiegową źródła ciepła. Jest zaprojektowana w układzie rozdzielaczowym. W instalacji występują dwa komplety rozdzielaczy grzejnikowych

Temperatura obliczeniowa instalacji c.o.: 45/35°C.

Obliczeniowe wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji grzejnikowej: 5,9kPa

Obliczeniowy przepływ wody w instalacji: 551dm<sup>3</sup>/h

Ustawienia wstępnych nastaw zaworów grzejnikowych określono na rysunkach rzutów

W razie potrzeby należy skorygować wstępne nastawy na etapie rozruchu instalacji, odpowiednio do zastosowanych zaworów.

##### **Grzejniki, zawory grzejnikowe**

Przewidziano zastosowanie grzejników stalowych 2-płytowych (22KV) i 3-płytowych (33KV) z ożebrowaniem konwekcyjnym, zintegrowanych z zaworami termostatycznymi, z podłączeniem dolno/bocznym, z podejściem od ściany, z bruzdy ściennej - poprzez kątowe zawory 2-rurowe.

W pomieszczeniach nr 4, 5, 6 z podejściem od dołu – z gałkami prowadzonymi po wierzchu ścian. Podgrzejnikowe zawory odcinające winny mieć funkcję opróżniania grzejnika.

Grzejniki w kolorze białym, w komplecie z uchwytnymi, osłonami bocznymi i kratkami wierzchnimi, odpowietrznikami ręcznymi.

Zawory grzejnikowe należy wyposażyć w odpowiednie głowice termostatyczne (dostosowane do wbudowanych zaworów).

Lokalizacja grzejników zgodnie z częścią rysunkową – zasadniczo pod oknami

Grzejniki płytowe powinny mieć wolną przestrzeń dla swobodnej cyrkulacji powietrza min. 10cm od góry i od dołu grzejnika. Mocowanie grzejników standardowymi uchwytami do ścian.

### **Rurociągi.**

Doprowadzenie czynnika do rozdzielaczy i rozprowadzenie do grzejników przewidziano z wykorzystaniem rur PE z barierą antydyfuzyjną.

W pomieszczeniach nr 4, 5, 6 zaleca się zastosowanie rur stabilizowanych warstwą aluminium z uwagi na prowadzenie podejść do grzejników po wierzchu ścian. Poziome odcinki należy zabudować przypodłogowymi listwami maskującymi.

Montaż rurociągów zasadniczo przewiduje się w warstwie styropianowej izolacji podposadzkowej z wyjątkiem wymienionych wyżej pomieszczeń i pomieszczenia technicznego pompy ciepła gdzie rurociągi będą prowadzone po wierzchu ścian.

Krótkie podejścia do grzejników wykonać w bruzdach ściennych (z wyjątkiem wymienionych powyżej pomieszczeń)

### **Odpowietrzenie.**

Instalację zaprojektowano do pracy w układzie zamkniętym. Odpowietrzanie będzie następowało poprzez automatyczne odpowietrzniki pływakowe w które są wyposażone rozdzielacze i instalacja pompy ciepła. Wszystkie grzejniki posiadają ręczne odpowietrzniki (standardowe wyposażenie).

### **Armatura odcinająca.**

W instalacji przewidziane są zawory odcinające przy rozdzielaczach i dwu-rurowe zawory odcinające przed każdym grzejnikiem.

### **Próby instalacji.**

Po montażu instalacja winna być dokładnie przepłukana czystą wodą wodociagową.

Instalację należy poddać próbie szczelności zgodnie z procedurą dla rur z tworzyw sztucznych, na ciśnienie próbne 6 bar (bez naczynia wzbiornego i instalacji technologicznej pompy ciepła).

Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do montażu izolacji cieplnej. Przeprowadzić próbę eksploatacyjną (na gorąco) całej instalacji połączonej z regulacją urządzeń.

### **Izolacja cieplna rurociągów..**

Izolację rurociągów przewiduje się tylko w pomieszczeniu technicznym pompy ciepła.

Izolację należy wykonać przy pomocy otulin z polietylenu spienionego o gęstości 30-40kg/m<sup>3</sup>,  $\lambda=0,035-0,038$ W/mK. Grubość izolacji min. 20mm.

Rurociągi prowadzone w warstwie izolacji styropianowej montować w osłonie – peszlu.

## **Ogrzewanie podłogowe**

Instalacja ogrzewania podłogowego będzie zasilana za pośrednictwem odrębnego obiegu z podmieszaniem - wyposażonego w zawór 3-drogowy i pompę obiegową, w ramach instalacji technologii źródła ciepła.

Regulację hydrauliczną zaprojektowano przy pomocy doboru średnic rurociągów rozprowadzających (do rozdzielaczy), zaworów regulacyjnych na rozdzielaczach, zaworów regulacyjnych z siłownikami termicznymi na poszczególnych pętlach ogrzewania podłogowego.

Przewiduje się zastosowanie rozdzielaczy typu HKV-P (z przepływomierzami w poszczególnych pętlach)

Regulatory pokojowe należy montować w poszczególnych pomieszczeniach na wysokości około 1,5m, w miejscach stabilnej temperatury - z dala od nasłonecznienia, przeciągów itp., połączyć w system z rozdzielaczami regulacyjnymi i siłownikami termicznymi - zgodnie z wymogami regulacji przyjętego systemu ogrzewania podłogowego.

Temperatura obliczeniowa instalacji podłogowej: 38/28 °C.

Obliczeniowe wymagane ciśnienie dyspozycyjne instalacji podłog.: 14,8kPa

Obliczeniowy przepływ wody w instalacji: 1063dm<sup>3</sup>/h

Dane dotyczące rozstawu układania rur, długości poszczególnych pętli, przepływów obliczeniowych w pętlach określono bezpośrednio w cz. rysunkowej.

### **Rurociągi, obwody grzewcze.**

Doprowadzenie czynnika grzewczego do rozdzielaczy ogrzewania podłogowego przewidziano, analogicznie jak w ogrzewaniu grzejnikowym, z wykorzystaniem rur PE z barierą antydyfuzyjną w warstwie styropianowej izolacji podposadzkowej (poniżej pętli ogrzewania podłogowego) i po wierzchu ścian w pomieszczeniu źródła ciepła. Przez analogię należy wykonać izolację cieplną tych rozprowadzeń - w otulinach izolacyjnych w źródle a pozostałe w peszlu.

Pętłe grzewcze zaprojektowano z rur polietylenowych, przeznaczonych do instalacji podłogowych, z barierą antydyfuzyjną o średnicach  $\varnothing 17 \times 2$ mm.

Zalecane układanie rur w obwodach systemem „ślimakowym” (naprzemiennie występuje zasilanie i

powrót). Każdy obwód należy wykonać bez łączeń w jastrychu betonowym – z jednego odcinka rury. Minimalny promień gięcia układanych rur wynosi  $5 \times D_z$ . Mocowanie rur grzewczych do płyt izolacyjnych płyt systemowych za pomocą list montażowych lub szpilek mocujących. Gęstość układania przewodów grzewczych określono w cz. rysunkowej.

#### **Jastrych i nawierzchnia podłogowa - uwarunkowania.**

Konstrukcja podłogi wg. projektu branży architektoniczno-budowlanej.

Rury grzewcze będą układane na powierzchni styropianu – na płytach systemowych i potem zalane jastrychem betonowym. W wylewanym jastrychu betonowym winny być wykonane dylatacje wypełnione materiałem elastycznym.

Zbrojenie w szczelinach dylatacyjnych winno być przerwane.

Przejścia przez szczeliny dylatacyjne należy wykonać w rurach osłonowych o dł. 0,4m (elastyczne rury faliste – peszel lub pianka izolacji cieplnej).

W czasie zalewania jastrychu instalacja grzewcza powinna być pod ciśnieniem próbnym ze stałą kontrolą jej szczelności. Do jastrychu betonowego należy zastosować dodatek polepszający parametry mechaniczne i cieplne np. P-Rehau w ilości 3,5kg/m<sup>3</sup> jastrychu.

Przed montażem nawierzchniowej warstwy podłogi powinien być przeprowadzone rozgrzewanie jastrychu. Rozgrzewanie może nastąpić najwcześniej po 21 dniach dla jastrychu cementowego. Pierwsze rozgrzewanie rozpoczyna się wstępną temperaturą zasilania 25°C którą należy utrzymywać przez 3 dni. Po czym podwyższyć temperaturę do maksymalnej i utrzymywać ją przez 3 dni lub dłużej - aż do uzyskania odpowiedniej dla montażu nawierzchni podłogi wilgotności jastrychu. W czasie rozgrzewania należy sprawdzać stan jastrychu. Po wyłączeniu ogrzewania jastrych należy chronić przed przeciągiem i szybkim chłodzeniem.

#### **Próby instalacji ogrzewania podłogowego.**

Po montażu instalacja winna być dokładnie przepłukana czystą wodą wodociagową.

Instalację ogrzewania podłogowego należy poddać próbie na ciśnienie 10bar.

Podczas wylewania jastrychu instalacja ogrzewania podłogowego powinna pozostawać pod ciśnieniem próbnym.

Ponadto należy przeprowadzić próbne rozgrzewanie jastrychu (opis powyżej). Należy wykonać regulację hydrauliczną obwodów grzewczych.

Należy przeprowadzić próbę eksploatacyjną (na gorąco) całej instalacji łącznie ze sprawdzeniem i wyregulowaniem automatyki źródła ciepła z pompami ciepła.

### **5.2.2. Źródło ciepła**

Szczytowe obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. i wentylacji grawitacyjnej ogółem dla budynku wynosi 13,04kW. Dla tych potrzeb dobrano powietrzną pompę ciepła typu DHP-AQ 16 „Danfoss” z modułem wewnętrznym typu Mini, wspomagana podgrzewaczem elektrycznym o mocy 3/6/9/12/15kW oraz niezbędne akcesoria wyszczególnione w specyfikacji.

Sezonowy obliczeniowy współczynnik efektywności energetycznej SCOP dla dobranego zestawu wyniesie 3,01.

#### **Zabudowa urządzeń - lokalizacja**

Zabudowę modułu zewnętrznego przewiduje się nad powierzchnią stropodachu - nad garażem (na niższej części budynku), na stalowej ramie, około 0,3m nad powierzchnią dachu. Moduł należy zamontować w odległości minimum 0,3m od ściany wyższej części budynku. Pozostała część instalacji technologii Źródła ciepła jest przewidziana w pomieszczeniu technicznym wydzielonym z pomieszczenia garażu.

#### **Rurociągi instalacji pompy ciepła**

Instalację technologii źródła ciepła projektuje się z rur miedzianych b.sz. w.g. PN-EN 1057, łączników do lutowania kapilarnego i łączników przejściowych z końcówkami gwintowanymi na podejściach do armatury gwintowanej. Połączenia należy wykonać tzw. metodą lutowania miękkiego.

Montaż rurociągów po wierzchu ścian. Mocowanie przewodów za pomocą podpór, uchwyty i wieszaków dostosowanych do systemu rur. W razie potrzeby należy wykonać dodatkowe konstrukcje wsporcze stalowe w miejscach oddalenia instalacji od przegród.

#### **Armatura.**

W instalacji przewiduje się zastosowanie zaworów kulowych i urządzeń do połączeń gwintowanych na ciśnienie nominalne min. 1.2MPa ; T=120°C

#### **Próby instalacji.**



Po montażu instalacja winna być dokładnie przepłukana czystą wodą wodociagową. Po stronie obiegu wody instalacyjnej należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 6bar z odłączeniem naczynia wzbiorczego, zaworu bezpieczeństwa i urządzeń o niższym dopuszczalnym ciśnieniu.

**Uwaga: Nie wolno przekraczać dopuszczalnego ciśnienia w odniesieniu do jakiegokolwiek zainstalowanego elementu instalacji zarówno w czasie prób jak i podczas eksploatacji.**

Po zakończeniu wszystkich robót należy przeprowadzić 72-godzinny próbny rozruch instalacji (na gorąco) połączony z regulacją urządzeń i sprawdzeniem działania całej instalacji wraz z automatyką.

#### **Izolacja rurociągów.**

Należy wykonać izolację cieplną rurociągów otulinami z pianki poliuretanowymi z płaszczem zewnętrznym z folii PCW lub otulinami z gąbki polietylenowej czy kauczukowej o grubości izolacji min. 20mm. Na zewnętrznym odcinku instalacji (nad dachem garażu) wykonać izolację o gr. min. 40mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

#### **Zabezpieczenie przed brakiem dostaw energii elektrycznej**

Przerwa w dostawie energii elektrycznej może skutkować zamrożeniem wypełnionego wodą obiegu w części zewnętrznej instalacji, w tym w wymienniku w module zewnętrznym. A dłuższe przerwy mogą zagrażać również instalacji wewnętrznej.

Dla wyeliminowania zagrożenia przewiduje się wypełnienie instalacji płynem niezamarzającym „Alkoterm” prod. Zakładów Chemicznych Organika w Łodzi o właściwości hydraulicznych i cieplnych zbliżonych do wody.

#### **Instalacja wod.-kan. w pomieszczeniu technicznym pompy ciepła**

W pomieszczeniu projektuje się zlew blaszany 1-komorowy z blachy nierdzewnej, wpust podłogowy, podłączenie ich do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Zawór czerpalny z.w.  $\varnothing 15$  ze złączką do węża z podłączeniem do instalacji z.w. budynku.

#### **Uwagi ogólne do zakresu robót instalacyjnych**

- Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane, należy stosować przepusty w tulejach ochronnych. Tuleja powinna być w przegrodzie budowlanej osadzona w sposób trwały. Tuleja ochronna powinna posiadać średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej przewodu o 1-2cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym nie powodującym korozji i oddziaływania chemicznego z materiałem rury przewodowej i tulei. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu.
- Urządzenia i instalacje należy montować zgodnie z instrukcjami i warunkami technicznymi określonymi przez producentów, zgodnie z Polskimi Normami i obowiązującymi przepisami.
- Roboty w zakresie instalacji z rur PE wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" - opracowane Polskiej Korporacji T.S.G.G.iK. i C.O.B.-R.T.I. "Instal"
- Roboty w zakresie instalacji z rur miedzianych wykonać zgodnie z wytycznymi stosowania i projektowania "Wewnętrznych instalacji wodociagowych, ogrzewczych i gazowych z rur miedzianych" - opracowane C.O.B.-R.T.I. "Instal"
- Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji ogrzewczych” – wyd. COBRTI INSTAL
- Po wykonaniu wszystkich robót instalacje należy poddać próbie eksploatacyjnej połączonej z regulacją i sprawdzeniem działania automatyki i urządzeń.
- Wszystkie zastosowane wyroby winny mieć wymagane przepisami Prawa Budowlanego oraz wydanymi rozporządzeniami w sprawie dopuszczenia wyrobów do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie stosowne certyfikaty, Aprobaty Techniczne i Atesty Higieniczne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót stosowanych materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni na własny koszt odpowiedni system, personel i środki techniczne do kontroli jakości robót, zgodnie z programem zapewnienia jakości (PZJ), na terenie i poza placem budowy.

## **6.2. Kontrolę wykonania i odbioru robót instalacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO Instalacji Ogrzewczych zeszyt 6 – wyd. COBRTI INSTAL**

Zakres badań odbiorczych powinien objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, odpowietrzenia, wykonania izolacji cieplnej, dokonania regulacji i rozruchu próbnego.

### **6.2.1. Badanie szczelności i próba ciśnieniowa instalacji wodą zimną**

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd, zalaniem posadzek i wykonaniem zabudowy szachów instalacyjnych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z WTWiO Instalacji Ogrzewczych zeszyt 6 pkt 11.2.3 wg procedury instalacji wykonanej z przewodów z tworzyw sztucznych - dla instalacji c.o. grzejnikowej i podłogowej. Wg procedury instalacji wykonanej z przewodów z miedzi dla instalacji technologicznej pompy ciepła. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć zgodnie z określoną w dokumentacji technicznej.

W uzasadnionych przypadkach związanych z możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Jeżeli wystąpi taka konieczność badanie przeprowadzić zgodnie z procedurą określoną w pkt. 11.2.4. zeszytu nr 6 WTWiO. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół.

**Uwaga:**

**Nie wolno przekraczać dopuszczalnego ciśnienia w odniesieniu do jakichkolwiek zainstalowanych elementów instalacji zarówno w czasie prób jak i podczas eksploatacji.**

### **6.2.2. Badanie działania w ruchu (na gorąco) i próbny rozruch**

Instalację i rozruch pompy ciepła należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta pompy ciepła, dokumentacją projektową, obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.

Po zakończeniu montażu, wykonaniu płukania i próby szczelności instalacji w stanie zimnym należy wykonać regulację montażową przepływów czynnika grzejnego przy pomocy wstępnych nastaw zaworów grzejnikowych. Zaworów na rozdzielaczach instalacyjnych. Zawory odcinające instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość napełnienia i odpowietrzenia zładu.

Próbny rozruch powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy pompy ciepła
- prawidłowość pracy pomp obiegowych,
- prawidłowość pracy automatyki i aparatury kontrolno-pomiarowej
- sprawność działania urządzeń automatyki
- prawidłowość nastawień wartości zadanych

W czasie 72-godzinnego rozruchu próbnego należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  – w przypadku ogrzewania wodnego
- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te należy umieszczać na wysokości 0,75 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m
- pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła. Dopuszcza się pomiary pośrednie za pomocą termometrów dotykowych o dokładności odczytu  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ .

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy: przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody

określić ewentualnie inne przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny

**Do końcowego protokołu odbioru powinny być załączone:**

- wyniki wszystkich badań odbiorczych częściowych i końcowych na zimno wraz z ich oceną
- wyniki wszystkich badań odbiorczych na gorąco oraz w czasie ruchu próbnego wraz z ich oceną
- potwierdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem i specyfikacją techniczną.

Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu

- Długość rurociągów należy mierzyć wzdłuż ich osi, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur, ich średnic oraz rodzajów połączeń, bez odliczania łączników i armatury. Zwężki wlicza się do rurociągów o większej średnicy.
- Pozostałe elementy instalacji takie jak grzejniki, rozdzielacze, zbiorniki, pompy, zawory, regulatory itp. oblicza się w sztukach lub kompletach z podaniem typu i wielkości urządzenia.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór robót instalacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi w WTWiO Instalacji Ogrzewczych zeszyt 6 – wyd. COBRTI INSTAL

Odbiory techniczne częściowe dotyczą zakończonych elementów robót źródła ciepła i instalacji grzewczej a w szczególności robót ulegających zakryciu lub zanikających.

Odbiór techniczny końcowy jest przeprowadzany po zakończeniu wszystkich robót.

### **8.2. Odbiór techniczny - częściowy**

Odbiór techniczny - częściowy obejmuje instalacje, ich części i urządzenia, których badania nie mogą być wykonane przy odbiorze technicznym -kończym (tzw. prace zanikające).

Odbiór techniczny - częściowy należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie w budynku podposadzkowego prowadzenia przewodów,
- wykonanie izolacji podpodłogowej, pętli ogrzewania podłogowego zalewanych jastrychem

Po dokonaniu odbioru technicznego - częściowego elementu lub elementów robót należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru technicznego - częściowego.

### **8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji grzewczej.**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych,
- wypłukaniu, napełnieniu instalacji wodą lub jej roztworem i odpowietrzeniu,
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.
- zakończeniu uruchomienia instalacji (wraz ze źródłem ciepła), sprawdzeniu osiągania zakładanych parametrów (temperatur zasilania, przepływów, ciśnienia dyspozycyjnego, działanie automatyki)
- sprawdzeniu zgodności wykonania odbieranej instalacji z dokumentacją projektową, z wymaganiami

- określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- sprawdzeniu protokołów odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
- protokołów zawierających wyniki badań odbiorczych,
- przedłożeniu dokumentów dopuszczających do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- dokumentów wymaganych dla urządzeń podlegających odbiorom dozoru technicznego,
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- instrukcję obsługi źródła ciepła.

Z odbioru technicznego końcowego należy sporządzić protokół

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT**

### **Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych,
- montaż urządzeń, rurociągów i armatury,
- wykonanie prób, pomiarów i badań wymaganych w ST ,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Ustawy i 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, Nr 80/03 poz. 718)

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)

[4] 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)

[5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. 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)

[6] 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)

[7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących

stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

[8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)

[9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. „714)

[10] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)

[11] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140/98 poz. 906)

## 10.2. Normy

PN-EN 12831: 2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania obciążenia cieplnego.

PN-EN ISO 6946: 2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania

PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłota właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metoda obliczania

PN-EN ISO 13789:2007 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania

PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia

PN-90/B-0 1430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia

PN-EN ISO 14683:2000 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne

PN-B-02414: 1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania

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

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-C-04601 :1985 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych

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

PN-ISO 7-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną

PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne

PN-70/N-01 270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

PN-ISO 7005-1: 2002 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia

PN-EN ISO 4126-1 :2005 (U) Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania

PN-87/8-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-8-02151-3: 1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania

PN-85/8-02170 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki

PN-88/8-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach

PN-EN 1057+A1:2013 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.

### **10.3. Inne dokumenty**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe - Wydawnictwo Arkady.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z tworzyw sztucznych – Wyd. PKTSGGiK

Wytyczne Stosowania i Projektowania Wewnętrznych Instalacji Wodociagowych, Ogrzewczych i Gazowych z Rur Miedzianych” - opracowane C.O.B.-R.T.I. "Instal"

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych. (zeszyt 6) COBRTI INSTAL