

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TEMAT: PRZEBUDOWA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ  
CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

**INWESTYCJA: PRZEBUDOWA SYSTEMU GRZEWczego W BUDYNKU ZESPOŁU  
SZKOŁ SAMORZĄDOWYCH W PARADYŻU Z ZASTOSOWANIEM  
ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – POMPY CIEPŁA,  
KOLEKTORY SŁONECZNE I OGNIWA FOTOWOLTAICZNE**

**KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:**

45000000-7 – Roboty budowlane

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45121000-1 – Próbne wiercenia

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

**LOKALIZACJA: ZESPÓŁ SZKOŁ SAMORZĄDOWYCH W PARADYŻU  
UL. PRZEDBORSKA 29, 26-333 PARADYŻ**

**OPRACOWAŁ:**

Sebastian Wojtyna

Luty 2016

**Spis treści**

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego .....	4
1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	4
1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	4
1.5. Informacja o terenie budowy .....	5
1.6. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót .....	6
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	6
2.1 Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów .....	6
2.2 Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów .....	7
2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie .....	8
2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	8
2.5. Wariantowe stosowanie materiałów .....	8
2.6. Wymagania szczegółowe .....	8
a) instalacja pomp ciepła .....	8
• Pompa ciepła dla instalacji c.o. ....	8
• Pompa ciepła dla instalacji cwu.....	10
• Wymiennik ciepła do podgrzewu c.w.u. ....	12
• Bufor.....	12
• Pompy obiegu pierwotnego ( dla pomp c.o.).....	12
• Pompy obiegu pierwotnego ( dla pomp c.w.u.).....	12
• Pompy obiegowe.....	12
• Separator powietrza .....	12
• Sondy gruntowe.....	12
b) kotły i palniki .....	13
c) grzejniki i instalacja c.o. ....	13
• Przewody .....	13
• Armatura.....	13
d) ogrzewanie podłogowe.....	14
• Podgrzewacz wody .....	14
• Stacja uzdatniania wody .....	14
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	14
4. Wymagania dotyczące środków transportu .....	15
4.1. Transport poziomy .....	15
4.2. Transport pionowy .....	15
5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych .....	15
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	15
5.2. Wykonawstwo instalacji pomp ciepła .....	16
a) Rurociągi .....	16
b) Tuleje ochronne.....	17
c) Montaż armatury.....	18
d) Montaż pomp obiegowych .....	18
e) Montaż naczynia wzbiorczego przeponowego .....	18
f) Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej .....	18
g) Izolacja cieplna.....	18
h) Oznaczenia .....	19
i) Wymagania pozostałe .....	19
b) Tuleje ochronne.....	20

5.5. Likwidacja placu budowy.....	21
6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych.....	21
6.1. Zasady kontroli jakości robót .....	21
6.2. Badania odbiorcze .....	21
a) Badanie odbiorcze szczelności instalacji ogrzewczej .....	22
b) Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji ogrzewczej.....	23
c) Badanie odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej.....	23
d) Badanie odbiorcze odpowietrzenia instalacji ogrzewczej .....	23
e) Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej.....	23
f) Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczej.....	24
g) Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji ogrzewczej .....	24
h) Badania armatury odcinającej .....	25
i) Badanie odbiorcze innych elementów instalacji ogrzewczej .....	25
j) Badania sprawności działania urządzeń zabezpieczających .....	25
k) Badanie ciepłomierzy .....	25
l) Badanie filtrów .....	25
6.5. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego .....	26
6.6. Dokumentacja budowy.....	26
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót .....	26
7.1. Przedmiar robót .....	26
7.2. Obmiar robót .....	27
8. Odbiór robót budowlanych.....	27
8.1. Rodzaje odbiorów .....	27
8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających .....	27
8.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy .....	27
8.4. Odbiór końcowy .....	28
8.5. Odbiór po okresie rękojmi .....	28
8.6. Odbiór ostateczny - pogwarancyjny .....	28
8.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń .....	28
8.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego .....	29
9. Rozliczenie robót .....	30
10. Dokumenty odniesienia.....	30
10.1. Dokumentacja projektowa .....	30
10.2. .... Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne .....	30

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie modernizacji instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej w budynku Zespołu Szkół Samorządowych w Paradyżu.

### 1.2. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przebudowa instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla budynku Zespołu Szkół Samorządowych w Paradyżu, ul. Przedborska 29, 26-333 Paradyż.

### 1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem robót jest wykonanie systemu grzewczego opartego na pompach ciepła dla budynku Zespołu Szkół Samorządowych w Paradyżu. Pomieszczenie pomp ciepła będzie zlokalizowane w piwnicy budynku.

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:

- a) wykonanie obiegu pierwotnego pompy ciepła,
- b) wykonanie obiegu wtórnego pompy ciepła,
- c) włączenie istniejących kotłów olejowych do instalacji pomp ciepła,
- d) montaż urządzeń,
- e) montaż armatury,
- f) montaż rurociągów instalacji grzewczej, wody ciepłej oraz cyrkulacji,
- g) montaż grzejników,
- h) montaż ogrzewania podłogowego,
- i) zabezpieczenie antykorozyjne,
- j) wykonanie izolacji termicznych,
- k) montaż automatyki sterującej,
- l) regulacja działania instalacji grzewczej

### 1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących należą roboty budowlane wykończeniowe:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- b) dostawa i montaż urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (niezbędny do prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanych urządzeń),
- c) wykonanie montażu urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne,
- d) wykonanie betonowych cokołów o wysokości min. 10 cm pod pompy ciepła i zasobniki,
- e) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń,
- f) oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych,
- g) zabudowanie kompaktowej studzienki z pompą odwadniającą,
- h) podłączenie odwodnienia studzienki do kanalizacji zlokalizowanej w pomieszczeniu w

piwnicy,

i) wymiana rur instalacji wody w pomieszczeniu pomp ciepła.

### **1.5. Informacja o terenie budowy**

Terenem budowy jest szkoła. Budynek wyposażony jest 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 budynku szkoły 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 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 niezwłocznie 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 niespełniających 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. 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.

## **1.6. 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.
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne.
45332000-3	Kładzenie upustów.
45332200-5	Hydraulika.

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

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

a) Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających wykonanym obiektom spełnienie wymagań, określonych w art. 5 ust. 1 Prawa budowlanego, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych,

b) Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wyłącznie wyrobów, które są:

- oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną (PNEN) albo europejską aprobatą techniczną (EAT), albo
- umieszczone w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- oznakowane znakiem budowlanym B, co oznacza, że producent wydał na swoją wyłączną odpowiedzialność krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatę techniczną krajową,
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie, wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta, zgodnie z Rozporządzeniem,
- na Wykonawcy spoczywa obowiązek gromadzenia i posiadania dokumentacji wbudowanych w obiekt wyrobów, wymaganej przez powołane przepisy, i okazywania tej dokumentacji każdorazowo na zadanie Zamawiającego. Do dokumentów tych Zamawiający zalicza: certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty albo deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne oraz atesty techniczne ważne na czas realizacji robót. Wymienione dokumenty, a także instrukcje montażowe, instrukcje użytkowania i konserwacji, wszystkie w języku polskim, Wykonawca prześle Zamawiającemu przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia.

c) Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych niż wskazane, dobrane przez Projektanta jako przykładowe w dokumentacji projektowej, szczegółowych specyfikacjach technicznych lub przedmiarach robót na etapie składania ofert pod warunkiem, że materiały równoważne:

- będą charakteryzować się parametrami technicznymi, jakościowymi i użytkowymi nie gorszymi niż materiały i urządzenia wskazane w projekcie,
- będą posiadać dopuszczenia do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych - zgodnie z ustawą.

W przypadku zaoferowania materiałów równoważnych, Wykonawca ma obowiązek dołączyć do oferty dokumenty w języku polskim, na podstawie których Zamawiający wspólnie z Projektantem dokonają oceny, czy zaproponowany wyrób spełnia kryteria równoważności określone w specyfikacji technicznej SST. Do dokumentów tych zalicza się: kartę katalogową producenta, aprobatę techniczną, atesty (w tym PZH), deklaracje zgodności i inne dotyczące danego wyrobu.

**Uwaga:** Ewentualne zmiany dotyczące typu pomp ciepła, kotłów, grzejników płytowych, głowic termostatycznych, systemu rur w instalacji c.o., instalacji obiegu pierwotnego wymagają przeliczenia przez Projektanta na koszt Wykonawcy.

### **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**

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. 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 niezbadane i niezaakceptowane 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) instalacja pomp ciepła**

- **Pompa ciepła dla instalacji c.o.**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji dla budynku szkoły będzie kotłownia z pompami ciepła wspomaganymi istniejącymi kotłami olejowym kondensacyjnym Vitoplex 2 x 170 kW.

Dobrano 2 dwustopniowe pompy ciepła solanka/woda o mocy grzewczej (Bo/W35) min. 150,0 kW i współczynnika sprawności COP min. 4,70 (solanka 0°C/woda 35°C) liczonym zgodnie z normą EN14511.

Projektowane pompy ciepła osiągają temperaturę na zasilaniu 60°C i mogą pracować z



## STWiOR – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

temperaturą powrotu 45°C dlatego podgrzewa ciepłą wodę użytkową do temperatury 55°C bez konieczności użycia grzałki elektrycznej.

Wymagane parametry techniczne pomp ciepła do celów grzewczych		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Solanka/woda
2	Nominalna moc grzewcza - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Min. 150 kW w jednym urządzeniu
3	Moc chłodnicza - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Min. 120 kW
4	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Max 31,9 kW
5	COP - w punkcie B0/W35 wg EN 14511	Min 4,70
6	Moc akustyczna B0/W35 Pomiar wg EN 12102/ EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2)	Max 63 dB(A)
7	Zastosowana technologia	Compliant Scroll, z geometrią sprężarek dostosowaną do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarek. Wykonanie hermetyczne. Urządzenie powinno posiadać możliwość dalszej pracy z wydajnością 50% przy awarii jednej sprężarki.
8	Ilość obiegów chłodniczych	1
9	Ilość sprężarek	2
10	Max. temperatura na zasilaniu przy temperaturze obiegu pierwotnego +5°C	60 °C
11	Temperatury solanki na wejściu - max temperatura solanki na wejściu - min temperatura solanki na wejściu	25 °C -5 °C
12	Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę	Max 75 A
13	Układ rozruchowy	Elektroniczny softstarter ze zintegrowaną kontrolą faz
14	Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	zintegrowane
15	Zasilanie pomp obiegowych	Wbudowane styczniki 400V pomp obiegowych

	dolnego i górnego źródła	
16	Automatyka pompy ciepła	Umożliwiająca bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pompy ciepła oraz bezpośrednie sterowanie jednym obiegiem grzewczym bez mieszacza i dwoma obiegami z mieszaczem
17	Układ sprężarek	Zapewniający 3-wymiarowe tłumienie wibracji.
18	Czynnik chłodniczy	R 410A
19	Materiał wykonania parownika	Stal szlachetna 1.4401
20	Materiał wykonania skraplacza	Stal szlachetna 1.4401
21	Konstrukcja	Ramowa, spawana, przejmująca drgania układu
22	Obudowa	Dźwiękochłonna
23	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny z systemem kontroli RCD - zgodność z CE

Różnica w niedoborach ciepła pomiędzy mocą obliczeniową a projektowaną kaskadą pomp uzupełniana będzie w przypadku silnych mrozów z istniejącej kotłowni olejowej, która zgodnie z życzeniem Inwestora stanowiła będzie awaryjne źródło zasilania.

W celu połączenia istniejącej kotłowni olejowej z projektowaną maszynownią pomp ciepła należy wykorzystać istniejącą instalację wykonaną z rur stalowych DN65 zasilającą dotychczas istniejący budynek „starej szkoły”.

Każda z pomp wyposażona została w dwie sprężarki, co przy kaskadzie dwóch pomp, daje 4 stopnie mocy. Urządzenia w celu zapewnienia odpowiedniej izolacji akustycznej oraz równomiernego rozłożenia ciężaru, należy ustawić na fundamencie dźwiękoizolacyjnym wykonanym zgodnie z DTR urządzenia.

- **Pompa ciepła dla instalacji cwu.**

<b>Wymagane parametry techniczne pompy ciepła na cele c.w.u.</b>		
<b>L. P.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ pompy ciepła	Solanka/woda
2	Nominalna moc grzewcza - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Min. 18,65 kW
3	Moc chłodnicza - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Min. 14,8 kW
4	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT = 5 K)	Max 4,14 kW
5	COP - w punkcie B0/W35 wg EN 14511	Min 4,66
6	Moc akustyczna B0/W35 Pomiar wg EN	Max 48 dB(A)

## STWiOR – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

	12102/ EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2)	
7	Zastosowana technologia	Compliant Scroll, ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki. Wykonanie hermetyczne.
8	Ilość obiegów chłodniczych	1
9	Ilość sprężarek	1
10	Max. temperatura na zasilaniu przy temperaturze obiegu pierwotnego +5°C	72 °C
11	Temperatury solanki na wejściu - max temperatura solanki na wejściu - min temperatura solanki na wejściu	25 °C -5 °C
12	Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę	Max 21 A
13	Układ rozruchowy	Elektroniczny softstarter ze zintegrowaną kontrolą faz
14	Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	zintegrowane
15	Zasilanie pomp obiegowych dolnego i górnego źródła	Wbudowane styczniki 400V pomp obiegowych
16	Automatyka pompy ciepła	Umożliwiająca bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pompy ciepła
17	Układ sprężarek	Zapewniający 3-wymiarowe tłumienie wibracji.
18	Czynnik chłodniczy	R 410A
19	Materiał wykonania parownika	Stal szlachetna 1.4401
20	Materiał wykonania skraplacza	Stal szlachetna 1.4401
21	Konstrukcja	Ramowa, spawana, przejmująca drgania układu
22	Obudowa	Dźwiękochłonna
23	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny z systemem kontroli RCD - zgodność z CE

W związku z niewielką mocą pompy ciepła niezbędne jest zastosowanie zasobników celu zmagazynowania przygotowanej ciepłej wody. Dobrano zasobnik o pojemności 1000dm<sup>3</sup> z wewnętrzną powłoką emaliowaną.

Instalację wody zimnej w obrębie maszynowni wykonać z rur ocynkowanych wg TWT-2, łączonych przy pomocy ocynkowanych łączników z żeliwa ciągłego. Ze względu na konieczność przegrzewu wody użytkowej w zasobnikach w celu ich dezynfekcji termicznej, rurociągi instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy wykonać z rur z PP – stabilizowanych wkładką aluminiową PN20.

Przewody ciepłej wody i cyrkulacji oraz wody zimnej izolować otuliną polietylenową odporną na działanie temperatury do 95°C.

Instalację poddać próbie ciśnienia na 1,0 MPa.

- **Wymiennik ciepła do podgrzewu c.w.u.**

Wymiennik płytowy skręcany z przyłączeniami zakończonymi gwintami. Wymiennik należy zamawiać z firmową izolacją cieplną. Na wyjściach z wymiennika instalować króćce do płukania DN15

- **Bufor**

Do magazynowania czynnika grzewczego zastosować należy dwa zasobniki buforowe o pojemności 1500 l. Konstrukcja stalowa spawana z izolacją cieplną PU 2 x 50 mm. Ciśnienie max. 0,3 MPa, Temp. max. 90°C.

- **Pompy obiegu pierwotnego ( dla pomp c.o.)**

Dla potrzeb instalacji dolnego źródła ciepła dla każdej z pomp ciepła proponuje się pompę elektroniczną pojedynczą o konstrukcji In-line z wbudowaną przetwornicą częstotliwości z silnikiem trójfazowym 3x400V, 50 Hz. Max. ciśnienie PN 16 bar.

- **Pompy obiegu pierwotnego ( dla pomp c.w.u.)**

Dla potrzeb instalacji dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła do c.w.u. i proponuje się pompę elektroniczną pojedynczą o konstrukcji In-line z wbudowaną przetwornicą częstotliwości z silnikiem trójfazowym 3x400V, 50 Hz. Max. ciśnienie PN 25 bar.

- **Pompy obiegowe**

Zastosować należy pompy elektroniczne bezdławnicowe z mokrym wirnikiem silnika z wbudowaną przetwornicą częstotliwości z silnikiem jednofazowym 1x230V, 50 Hz. Max. ciśnienie PN 10 bar.

- **Separator powietrza**

Separator powietrza został dobrany dla dużych przepływów zimnej mieszaniny wody i glikolu (30%) jako absorpcyjny usuwający mikropęcherze mniejsze niż 20µm zapewniając prędkość przepływu w przyłączy separatora mniejszą niż 0,5m/s.

- **Sondy gruntowe**

Obiegiem pierwotnym będą pionowe sondy gruntowe (podwójna sonda rurowa w kształcie litery U) o głębokości 125 mb każda. Sondy z rur HDPE100 RC z głowicą. Odstęp pomiędzy sondami min. 10 m. Przewody poziome od sond do studni rozdzielaczowej z rury HDPE RC PN10. Rozdział na poszczególne odwierty ze studni polietylenowych z kolektorami wielosekcyjnymi, z rotametrami 8-30 l/min. Czynnikiem obiegowym będzie wodny roztwór glikolu propylenowego. Z rozdzielacza w studni zbiorczej przewodem HDPE100 PN10 do studni zbiorczej z zaworami klapowymi. Następnie czynnik za pomocą rury HDPE100 PN10 doprowadzony zostanie do pomp ciepła w pomieszczeniu kotłowni. Rury doprowadzające

układać w wykopie głębokości poniżej głębokości przymarzania gruntu na około 1,6m. Obieg pierwotny solanki wymuszać będzie pompa elektroniczna. Zabezpieczenie dolnego obiegu stanowić będzie naczynie wzbiornicze. Nad rurociągami prowadzić taśmę ostrzegawczą z funkcją lokalizacji.

Sondy wypełnić należy czynnikiem niezamarzliwym (mieszanina glikolu propyl. 30%) o temperaturze zamarzania min -15°C.

Wypełnienie pierścienia otworu termocementem powinno być przeprowadzone w sposób kompletny, bez ubytków masy wypełniającej i przestrzeni gazowych.

Ciecz nisko krzepnąca powinna być zastosowana, jako gotowy roztwór spełniający wymogi producenta pomp ciepła.

Napełnianie powinno być wykonane zgodnie z procedurą z podziałem na etapy płukania wodą, odpowietrzenia i napełniania instalacji cieczą niskokrzepnącą.

Wykonanie robót powinno nastąpić z podziałem na zalecane etapy oraz zgodnie z listą kontrolną do wykonania pionowego GWC.

Otwór należy wypełnić materiałem wypełniającym wg wytycznych PORT PC.

Medium: wodny roztwór glikolu propylenowego o parametrach: gęstość (przy 0°C) = 1040,9 kg/m<sup>3</sup>, lepkość kinematyczna (przy 0°C) = 8,147x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s.

### **b) kotły i palniki**

Podstawowym źródłem ciepła będą pompy ciepła, a w okresach szczytowych będą wspomagane istniejącymi kotłami olejowymi kondensacyjnymi Vitoplex 2x170 kW, które należy włączyć do modernizowanej instalacji grzewczej.

### **c) grzejniki i instalacja c.o.**

#### **• Przewody**

Rury stalowe czarne ze szwem wg PN-74/H-74244, z rur wielowarstwowych PE-X/Al/PE łączonych ze sobą za pomocą kształtek zaprasowanych z funkcją kontroli szczelności przed zaciśnięciem oraz z PP-R stabilizowanych PN 25 wkładką aluminiową łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne. Wymagane jest zastosowanie kompletnego systemu instalacyjnego ze stali, składającego się z rur precyzyjnych i złączek. Dopuszcza się system złączek zaprasowywanych na rurze.

#### **• Grzejniki**

Grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym do instalacji, w komplecie

z akcesoriami: zawieszenia, korek, odpowietrznik. Grzejniki naścienne. Kolor: standardowy biały. Typ i wielkość zgodnie z projektem technicznym.

#### **• Armatura**

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną w wykonaniu prostym lub kątowym w zależności od sposobu prowadzenia rur i uzgodnień z Inwestorem. Zawory powrotne w wykonaniu prostym lub

kątowym w zależności od sposobu prowadzenia rur i uzgodnień z Inwestorem. Wszystkie głowice powinny mieć możliwość ograniczania i blokowania ustawionej temperatury. Głowice instytucjonalne.

#### **d) ogrzewanie podłogowe**

Instalacja ogrzewania podłogowego zasilana w systemie rozdzielaczowym. Całość instalacji rozprowadzenia instalacji ogrzewania podłogowego należy wykonać z rur wielowarstwowych typu Alupex, wykonanych z polietylenu sieciowanego metodą "C - elektronową" PE-Xc/AL/PERT z wkładką aluminiową spawaną doczołowo, kształtki zaciskane wykonane z polifenylosulfonu (PPSU) z jednym O-ringiem i na stałe zamocowanymi tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Rury należy mocować do płyty systemowej za pomocą klipsów. Grubość płyty 30 mm.

Sterowanie obiegami grzewczymi odbywać się będzie za pomocą regulatorów bezprzewodowych programowalnych, współpracujących z centralami sterującymi oraz siłownikami termicznymi.

- **Podgrzewacz wody**

Do zmagazynowania ciepła pochodzącego zaprojektowano pionowy stojący podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. z jedną węzownicą grzewczą typu o pojemności 1000dm<sup>3</sup>. Wewnętrzna powierzchnia podgrzewacza musi być zabezpieczona przed korozją emaliowaną powłoką Ceraprotect.

- **Stacja uzdatniania wody**

Woda do uzupełniania zładu dostarczana będzie ze stacji zmiękczenia zgodnie z poniższą specyfikacją:

<b>Wymagane parametry techniczne stacji zmiękczenia</b>		
<b>L.P.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Średnia zdolność jonowymienna [°F x m <sup>3</sup> ]	Min. 96
2	Maksymalna zdolność jonowymienna [°F x m <sup>3</sup> ]	Min. 140
3	Przepływ nominalny [m <sup>3</sup> /h]	Min. 0,8
4	Przepływ maksymalny [m <sup>3</sup> /h]	Min. 1,5
5	Zużycie soli na regenerację [kg]	Max 2,4

Przed stacją należy instalować filtr mechaniczny.

### **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. Jakiegolwiek 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 otworu większej o co najmniej jedną dymensję od zewnętrznej średnicy przechodzącej rury.
- c) Do lutowania na miękko używać palników oraz butli na propan-butan do 11 kg wyposażone w reduktor.
- d) Do wykonywania odsadzek między pionem a poziomem należy wykorzystać giętarki 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 przesuwac 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. Żuraw 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.

d) Dolne źródło ciepła powinno być wykonane zgodnie z projektem i obowiązującymi aktami prawnymi:

Prawo górnicze i geologiczne

Należy przestrzegać przepisów zawartych w Ustawie „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.

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-B-02480:1986 Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

### 5.2. Wykonawstwo instalacji pomp ciepła

#### a) Rurociągi

Rurociągi na zewnątrz budynku z PE należy prowadzić w obsypce piaskowej o minimalnej grubości 30 cm. Rurociągi w pomieszczeniu pomp ciepła należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie na wspornikach umieszczonych w ścianie lub stropie. Konstrukcje wsporcze powinny zapewnić stałość położenia rurociągów instalacji c.o.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku źródła ciepła jak w projekcie.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodnie z przedmiotową normą PN-B-69012. Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określonych przedmiotową normą PN-M-69775. Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.



Powierzchnie zewnętrzne rurociągów i urządzeń źródła ciepła wykonane ze stali nieodpornych na korozję wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przygotowanie powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne wykonane przez czyszczenie ręczne lub mechaniczne zgodnie z normą PN-H-97051 powinno odpowiadać 3 stopniowi czystości wg normy PN-H-97050. Tak przygotowane powierzchnie powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu materiałów malarskich ogólnego zastosowania odpornych na maksymalną temperaturę zabezpieczanych powierzchni, zgodną z projektem technicznym. Pokrycie antykorozyjne powinno być dwuwarstwowe (warstwa gruntowa i nawierzchniowa) o grubości całkowitej 80-120  $\mu\text{m}$ . Staranność wykonania powłoki antykorozyjnej powinna odpowiadać 2 klasie staranności wykonania wg przedmiotowej normy PN-H-97070. Wszystkie podstawowe urządzenia źródła ciepła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów instalacji bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.

Przewody poziome w piwnicach należy prowadzić ze spadkiem 3-4% w kierunku źródła ciepła, przy ścianach pod stropem, w sposób zapewniający możliwość wykonania izolacji cieplnej oraz właściwą kompensację wydłużeń cieplnych. Przewody prowadzone na powierzchni ścian należy mocować do przegród budowlanych. Do mocowania należy używać uchwytów z tworzywa sztucznego. W przypadku stosowania obejm stalowych, pomiędzy obejmą a przewodem należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną np. z gumy lub taśmy z miękkiego PVC. Do mocowania przewodów miedzianych można używać obejm z miedzi lub jej stopów. Gdy zachodzi konieczność prowadzenia przewodów pod tynkiem, wówczas przewód ten powinien być zaopatrzony w otulinę elastyczną. Przy prowadzeniu w bruzdach należy określić indywidualnie wymiary bruzd mając na uwadze średnice rur i grubość otuliny. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu.

Przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Przewody poziome rozdzielcze należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych w odległości nie mniejszej niż 10 cm, i powyżej przewodów instalacji wody zimnej (min. 10 cm).

Odległość zewnętrznych powierzchni rury instalacji centralnego ogrzewania lub jej izolacji od ściany, stropu, podłogi albo innej przegrody wzdłuż której ona biegnie, powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3 cm
- dla przewodów o średnicy od 32 do 50 mm - 5 cm

### **b) Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne (preferowane z tworzywa sztucznego lub stalowe). W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową (ściana),
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm

z każdej strony, a przy przejściu przez strop tuleja ochronna powinna wystawać o około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Tuleje ochronne przechodzące przez ściany dylatacyjne budynku należy wypełnić wełną mineralną.

### **c) 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.

Armaturę 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, uchwyty lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

### **d) Montaż pomp obiegowych**

Pompy bezdławicowe 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.

### **e) Montaż naczynia wzbiórczego przeponowego**

Przed podłączeniem ciśnieniowego naczynia wzbiórczego do instalacji należy ustawić ciśnienie wstępne, które musi być dostosowane do parametrów pracy instalacji. Kontrolę pracy naczynia wzbiórczego należy przeprowadzać raz w roku. Do przeprowadzenia kontroli pracy ciśnieniowych naczyń wzbiórczych powinna istnieć możliwość odcięcia naczynia i opróżnienia przestrzeni wodnej przez zawór upustowy. Do podłączenia ciśnieniowego naczynia wzbiórczego 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.

### **f) Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej**

Nastawy armatury regulacyjnej, tj. zaworów równoważnych należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji na zimno.

### **g) 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.

### **Kolejność realizacji robót**

1. Demontaż istniejących grzejników, przewodów i armatury i instalacji c.o. oraz rozbiórka posadzki w starej części szkoły oraz na 2 piętrze nowej części szkoły.
2. Składowanie złomu w miejscu wskazanym przez Inwestora.
3. Montaż ogrzewania podłogowego, grzejników i przewodów instalacji c.o. wraz z armaturą.
4. Podłączenie kotłowni olejowej do instalacji pomp ciepła (za pomocą bufora).
5. Odtworzenie posadzki, wykonanie wykończenia terakotą, zamurowanie bruzd i przebić w ścianach i stropach, naprawa (wymiana) uszkodzonych elementów wykończenia

przegród budowlanych (np. płytek ceramicznych, w sanitariatach).

**6.** Próby ciśnieniowe i regulacja instalacji centralnego ogrzewania.

### **5.3. Wykonawstwo instalacji ciepłej wody użytkowej**

#### **a) Rurociągi i armatura**

Rozprowadzenie przewodów ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano analogicznie do trasy przebiegu wody zimnej. Kompensacje wydłużeń stanowić będą naturalne załamania trasy.

Bezpośrednie doprowadzenie wody ciepłej oraz zimnej do zaworów czerpalnych, wylewek oraz urządzeń należy doprowadzić w bruzdach ściennych lub między płytami z gipskartonu. Na instalacji ciepłej i zimnej wody przed bateriami umywalkowymi oraz zlewozmywakowymi należy zastosować zawory kulowe ćwierćobrotowe. Podłączenie ciepłej wody do umywalek oraz zlewozmywaków należy wykonać od dołu z zastosowaniem baterii sztorcowych lub ze ściany w przypadku baterii ściennych.

Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej dodatkowo uzbrojona będzie w podpionowe termostaticzne zawory regulacyjne z automatyczną funkcją dezynfekcji. Obieg cyrkulacyjny wymuszony będzie przez pracę pompy cyrkulacyjnej zamontowanej w pomieszczeniu kotłowni.

Nowoprojektowane przewody rozdzielcze instalacji ciepłej wody i cyrkulacji, z projektowanej kotłowni, należy włączyć w istniejące rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji wyprowadzone z istniejącej kotłowni olejowej zasilającej punkty poboru nowej części szkoły.

W przypadku przejścia przewodów przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego, należy wykonać przejścia systemowe – masy lub opaski ognioochronne w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

#### **b) Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne (preferowane z tworzywa sztucznego lub stalowe). W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową (ściana),

- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop tuleja ochronna powinna wystawać o około 2 cm powyżej posadzki.

#### **c) Izolacja cieplna**

Przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w.u. należy prowadzić w izolacji z pianki PE o grubościach w zależności od średnicy:

Lp.	Średnica przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m <sup>2</sup> K)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm

2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Przewody i armatura wg pozycji 1÷3 przechodzące przez ściany lub stropy oraz skrzyżowania przewodów	50% wymagań grubości izolacji z pozycji 1÷3

Przewody wody ciepłej prowadzonej w posadzce lub w bruzdach ściennych należy zaizolować otuliną termoizolacyjną o grubości 6 mm.

#### **d) Wymagania pozostałe**

Po zakończeniu montażu instalację wodociągową należy wypłukać wodą wodociągową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych.

#### **Kolejność realizacji robót**

1. Montaż nowoprojektowanych przewodów rozdzielczych ciepłej wody oraz cyrkulacji.
  2. Wymiana istniejących baterii umywalkowych i zlewozmywakowych w starej części szkoły.
  3. Podłączenie nowej części szkoły do projektowanej instalacji (w kotłowni olejowej).
  4. Montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku wraz z instalacją solarną.
  5. Próby ciśnieniowe i regulacja c.w.u.
  6. Zamurowanie bruzd i przebić w ścianach i stropach, naprawa (wymiana) uszkodzonych elementów wykończenia przegród budowlanych (np. płytek ceramicznych, w sanitariatach).
- W miejscach, gdzie w robotach budowlanych nie występują demontaże i powtórne układanie płytek ściennych, do robót budowlanych zaliczyć należy likwidację przebić w ścianach i stropach po zdemontowanych rurociągach i po zdemontowanych hakach (wspornikach) dla rurociągów. Dokonać napraw przegród po zdemontowanych rurociągach oraz glazury ściennej w miejscach jej demontażu (rozbiórki)

#### **5.5. 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 całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej 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 2 bar 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 badanie 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 odpowietrzenia instalacji ogrzewczej**

Badanie przeprowadzić po dwóch dobach działania instalacji na gorąco. Skuteczność odpowietrzania miejscowego sprawdzić metodą „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone.

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 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.

**f) 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, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych tj. 50/43/20°C dla instalacji pomp ciepła.

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. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. 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 wzbiorczym 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.

**g) 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.

#### **h) 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.

#### **i) 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.

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.

#### **j) 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.

#### **k) Badanie ciepłomierzy**

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

#### **l) Badanie filtrów**

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

### **6.4. Próby szczelności instalacji c.w.u.**

Po zmontowaniu instalację wodociągową należy wypłukać i poddać próbie szczelności ciśnieniem 10 bar. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację ciepłej wody

należy poddać próbie na gorąco, pod ciśnieniem roboczym. Próby należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi i Odbioru Instalacji Wodociągowych, lipiec 2003 r., Wydawnictwo COBRTI INSTAL.

Przed podłączeniem zamontowanej instalacji do sieci należy poddać ją w całości próbie ciśnieniowej na szczelność. Następnie sprawdzoną instalację poddać płukaniu wodą, aż do uzyskania pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3,5 krotną objętość płukanego odcinka. Całość należy poddać dezynfekcji. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

### **6.5. 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.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych na zlecenie inspektora nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

### **6.6. 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 załączony do dokumentacji technicznej wykonano 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.

## **7.2. Obmiar robót**

Inwestor może zawrzeć z wykonawcą umowę na wykonanie robót na zasadach:

- ryczału,
- kosztorysu powykonawczego.

W przypadku gdy Inwestor zdecyduje się na rozliczenie przetargu ryczałtowe nie jest konieczne wykonanie obmiaru powykonawczego robót.

Jeżeli Zamawiający zdecyduje się na formę przetargu z rozliczeniem za pomocą kosztorysów powykonawczych należy po zakończeniu robót instalacyjnych i remontowych wykończeniowych 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.

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 realizacji 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 zamienne),
- 4) recepty i ustalenia technologiczne,
- 5) dziennik budowy, dziennik montażu i książka obmiarów (oryginały),
- 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 znak

bezpieczeństwa, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

## **9. Rozliczenie robót**

Określone przez umowę.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1. Dokumentacja projektowa**

Projekt budowlany wykonawczy przebudowy instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej dla budynku Zespołu Szkół Samorządowych w Paradyżu.

### **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 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. 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 2004 r., nr. 195, poz. 2011).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. 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 1997 r. Nr 129, poz. 844).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 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).

### **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 wzbiórczymi 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 r.” (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.