



COREMATIC  
ul. Lipowa 12  
44-100 Gliwice  
tel./fax: 0 (prefix) 32-7505268  
[biuro@corematic.net](mailto:biuro@corematic.net)  
[www.corematic.net](http://www.corematic.net)

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

<b>INWESTYCJA:</b>	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY RADZIECHOWY-WIEPRZ
<b>ADRES INWESTYCJI:</b>	UL. WIEPRZ 700 34-381 RZADZIECHOWY
<b>INWESTOR:</b>	GMINA RADZIECHOWY-WIEPRZ UL. WIEPRZ 700 34-381 RADZIECHOWY
<b>PRZEDMIOT SPECYFIKACJI:</b>	<b><u>BUDOWA INSTALACJI POMPY CIEPŁA</u></b>
<b>NR SPECYFIKACJI:</b>	ST-01, ST-02, ST-03
<b>SŁOWNIK GŁÓWNY:</b>	<i>45000000-7 Roboty budowlane 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych 45321000-3 Prace dotyczące wykonania izolacji termicznej 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania 45453000-7 Roboty remontowe 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne 45311 000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych</i>
<b>OPRACOWAŁ:</b>	mgr inż. Jarosław Pierzchawka
Gliwice, marzec 2017 r.	

## SPIS TREŚCI

1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	4
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	4
1.2.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.....	4
1.3. OZNAKOWANIE STWiORB .....	4
1.3.1. ZAKRES RZECZOWY ROBÓT.....	5
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	5
1.4.1. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	5
1.4.2. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	5
1.4.3. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA .....	6
1.4.4. MATERIAŁY NIEBEZPIECZNE I TRUJĄCE .....	6
1.4.5. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY .....	6
2. MATERIAŁY .....	6
2.1. ŹRÓDŁA POZYSKANIA MATERIAŁÓW .....	6
2.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM JAKOŚCIOWYM.....	8
2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	8
2.4. CERTYFIKATY I OŚWIADCZENIA.....	8
2.5. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....	8
3. SPRZĘT .....	9
4. TRANSPORT.....	9
5. OBMAR ROBÓT .....	9
6. ODBIÓR ROBÓT .....	10
6.1. RODZAJE ODBIORU ROBÓT.....	10
6.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	10
6.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	10
6.4. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT.....	10
6.4.1. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO (KOŃCOWE).....	11
6.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI.....	11
ST.01. ROBOTY WEWNĘTRZNE.....	13
I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	14
1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	14
2. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	14
3. ZAKRES ROBÓT .....	14
4. WYMAGANIA DLA ROBÓT .....	15
5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE I ROBOTY TOWARZYSZĄCE .....	16
6. MATERIAŁY .....	16
6.1. PODSTAWOWE URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE.....	16
6.1.1. INSTALACJA POMPY CIEPŁA .....	16
6.2. PRZEWODY.....	17
6.3. ARMATURA.....	17

6.4. IZOLACJA TERMICZNA.....	17
7. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI .....	18
8. ODBIÓR ROBÓT .....	19
8.1. RODZAJE ODBIORU ROBÓT.....	19
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	19
8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	19
8.4. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT.....	19
8.4.1. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO (KOŃCOWE).....	20
8.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI.....	20
ST.02. ROBOTY ZEWNĘTRZNE .....	21
I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	22
1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	22
2. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	22
3. ZAKRES ROBÓT .....	23
ST.03. ROBOTY ELEKTRYCZNE .....	31
I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	32
1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	32
2. DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	32
3. ZAKRES I RODZAJ ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	33
4. MATERIAŁY I WYKONANIE .....	34
4.1. ZASILANIE PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNI 400/230V RCP POMP CIEPŁA .....	34
4.2. ROZDZIELNICA 400/230V RPC .....	34
4.3. ZASILANIE POMP .....	35
4.4. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK P. POŻAROWY GWP .....	35
4.5. OBWODY AKPIA.....	35
4.6. CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ .....	35
4.7. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA .....	35
4.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	36
5. WARUNKI WYKONANIA .....	36
6. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI .....	37
7. ODBIÓR ROBÓT .....	37
7.1. DOKUMENTY STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO WYKONYWANIA ROBÓT .....	37
ORAZ DOKUMENTY ODBIOROWE .....	37

## **1. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji gruntowej pompy ciepła, która pracować będzie na potrzeby ogrzewania i chłodzenia wybranych pomieszczeń budynku Urzędu Gminy Radziechowy - Wieprz.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja Techniczna wraz z przedmiarem robót stanowi podstawę przygotowania oferty przetargowej na realizację robót wymienionych w pkt. 1.1. Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót i konstrukcji drugorzędowych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

#### **1.2.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Słownik zamówień:

*45000000-7 Roboty budowlane*

*45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych*

*45321000-3 Prace dotyczące wykonania izolacji termicznej*

*45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne*

*45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania*

*45453000-7 Roboty remontowe*

*45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych*

*45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne*

*45311 000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych*

### **1.3. OZNAKOWANIE STWiORB**

<b>Nr ST</b>	<b>OPIS</b>
ST.01	Roboty wewnętrzne
ST.02	Roboty zewnętrzne
ST.03	Roboty elektryczne

### **1.3.1. ZAKRES RZECZOWY ROBÓT**

Przedmiotowy projekt obejmuje wykonanie systemu pompy ciepła z dolnym źródłem zasilania (wymyennik gruntowy). Projektowana pompa ciepła pracować będzie na potrzeby ogrzewania budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego. Obecnie system grzewczy budynku funkcjonuje w oparciu o kotły węglowe, przeznaczone do demontażu.

### **1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami nadzoru inwestycyjnego.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone do zabudowy materiały winny być w pełni zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

Dokumentacja techniczna, specyfikacje techniczne i dodatkowe dokumenty dostarczone przez Inwestora stanowią część kontraktu. Wszystkie wymagania wyszczególnione choćby w jednym z tych dokumentów są dla Wykonawcy obowiązujące i stanowią część całej dokumentacji.

W przypadku niezgodności robót lub materiałów z dokumentacją techniczną lub specyfikacjami technicznymi i jeżeli spowoduje to obniżenie jakości robót, Wykonawca wymieni taki materiał i powtórnie wykona roboty na własny koszt.

Materiały i urządzenia z demontażu należy po uzgodnieniu z Użytkownikiem obiektu odwieźć do punktu skupu złomu, a uzyskane z ich sprzedaży środki przekazać Właścicielowi.

**Po realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia z zakresu obsługi kotłowni osoby wyznaczone przez Użytkownika obiektu.**

#### **1.4.1. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.4.2. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca zapozna się i będzie stosował w czasie wykonania robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska. Wykonawca powinien przedsięwziąć czynności w celu minimalizacji przypadkowego skażenia otaczającego terenu stosując przyjazne dla środowiska maszyny, urządzenia i technologie.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca powinien:

- zapobiegać przedostawaniu się na tereny sąsiednie materiałów, odpadów, nieczystości i błota
- znać i stosować przepisy odnoszące do ochrony środowiska przed nadmiernym hałasem

- zarządzać i specjalnie dbać o gospodarkę MPS
- zapobiegać i zabezpieczać przeciw skażeniu powietrza pyłami i gazami
- zapobiegać i zabezpieczać przeciw skażeniu wód płynących i stojących pyłami i truciznami

Wszystkie koszty możliwych szkód wynikłych z nieprzestrzegania tych warunków, a także kary nałożone przez właściwe władze będą ponoszone przez Wykonawcę.

### **1.4.3. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca winien przestrzegać wszystkich przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca winien utrzymywać cały wymagany i potrzebny sprzęt przeciwpożarowy w dobrym stanie technicznym w biurach, magazynach i pojazdach jak również na całym placu budowy. Materiały łatwopalne winny być składowane zgodnie z właściwymi przepisami i chronione przed dostępem osób obcych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody wyrządzone przez ogień spowodowane w związku z realizacją zadania.

### **1.4.4. MATERIAŁY NIEBEZPIECZNE I TRUJĄCE**

Wszystkie materiały wykazujące szkodliwość dla środowiska nie będą dopuszczone do użycia. Nie jest dopuszczalne użycie materiałów radioaktywnych przekraczających normy dopuszczalne, określone w odpowiednich normach. Materiały odpadowe winny posiadać certyfikaty wydane przez upoważnione organizacje określające jednoznacznie ich neutralny wpływ na środowisko. Materiały będące niebezpieczne jedynie w czasie wykonywania robót, co zanika po ich zabudowaniu ( np. materiały pyłące) mogą być użyte pod warunkiem spełnienia technologicznych warunków użycia. Wykonawca winien uzyskać zezwolenie na ich użycie od odpowiednich władz publicznych, jeżeli tego wymagają odpowiednie przepisy.

### **1.4.5. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY**

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien zachowywać wszelkie warunki BHP. W szczególności Wykonawca winien zwracać uwagę na wszelkie niebezpieczne i szkodliwe dla zdrowia i życia warunki związane z pracami kontraktowymi. Wykonawca winien utrzymywać wszelkie zabezpieczenia, sprzęt i ubrania robocze dla personelu na budowie jak również zapewnić bezpieczeństwo publiczne.

Uważa się, że wszelkie koszty związanych powyższych robót i zabezpieczeń są włączone do ceny umownej i nie będą oddzielnie fakturowane.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. ŹRÓDŁA POZYSKANIA MATERIAŁÓW**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniem umowy. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być zgodne z

oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach. Powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz uzyskać aprobatę Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów, ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami np. pęknięcia. Podłoże na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura była podparta na całej długości, wysokość stosu nie przekraczać 1,0 m.

Dostarczoną na budowę armaturę uprzednio należy sprawdzić pod względem szczelności.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- armatura jest wewnątrz czysta a zawór dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Armaturę należy składować w magazynie zamkniętym.

Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione. Szczeliwo, łączniki, i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w skrzyniach lub pojemnikach.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych. Inżynier kontraktu jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności wbudowywanych materiałów z wyżej wymienionymi dokumentami. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Ilość materiałów jest podana w przedmiarze a opis w projekcie budowlano-wykonawczym.

Wszystkie materiały nie mogą ukazywać oznak jakiegokolwiek rodzaju uszkodzeń.

Materiały stosowane do montażu robót instalacyjnych 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 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 oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie użyte nazwy materiałów armatury i urządzeń w projekcie posłużyły do określenia parametrów technicznych oraz jakości (tak należy je traktować). Wykorzystane w czasie budowy materiały, urządzenia i armatura o innych nazwach, muszą bezwzględnie posiadać równoważne dane techniczne oraz porównywalną jakość wykonania. Zamiana materiałów i urządzeń na równoważne musi nastąpić po akceptacji i konsultacji z Projektantem i Inwestorem.

## **2.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM JAKOŚCIOWYM**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Wykonawca winien zapewnić, aby wszystkie czasowo składowane materiały, aż do czasu ich zabudowy były chronione przed zanieczyszczeniem, utrzymywały pożądaną jakość i właściwości oraz były przez cały czas dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca tymczasowych składowisk będą umiejscowione w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Właścicielem terenu, lub w uzasadnionych przypadkach poza placem budowy w magazynach Wykonawcy.

## **2.4. CERTYFIKATY I OŚWIADCZENIA**

Inspektor może dopuścić do wbudowania tylko te materiały, które spełniają wszystkie wymagania specyfikacji technicznej i które posiadają:

- a) świadectwo zgodności z wymaganiami technicznymi na bazie Polskich Norm lub innych równoważnych dokumentów,
- b) deklaracje zgodności z Normami Polskimi lub innymi równoważnymi dokumentami w zakresie materiałów nie objętych Polskimi Normami.

Dokumenty powyższe winny dotyczyć każdej dostarczonej do zabudowania partii materiałów. Wytwórcy winni załączyć te dokumenty do ich produktów. Wszelkie materiały lub produkty nie spełniające powyższych ustaleń będą odrzucone.

## **2.5. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inwestora.



### **3. SPRZĘT**

Sprzęt i maszyny niezbędne lub zalecane do wykonania robót budowlanych muszą być sprawne technicznie, nie powodujące zagrożenia dla życia lub zdrowia obsługujących.

Należy używać narzędzi i sprzętu który zapewni odpowiednią jakość wykonanych robót.

Przy wykonywaniu prac montażowych stosować narzędzia zalecane przez producentów materiałów i urządzeń oraz zgodnych z technologią wykonania np. zgrzewarki do zgrzewania polifuzyjnego, prasy elektryczne, giętarki. Sprzęt i maszyny muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru i inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### **4. TRANSPORT**

Dojazd do placu budowy odbywać się będzie drogą publiczną. W przedmiotowych robotach brak jest wymagań szczególnych co do transportu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu materiał nie może ulec uszkodzeniu. Transport rur powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie było dłuższe niż 1,0m. Jeżeli rury są przewożone luźno to ich to ich stos na samochodzie nie może być wyższy niż 1m. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu wjeżdżające na drogę publiczną z budowy nie mogą jej zanieczyszczać. Koła samochodów, należy oczyścić z zanieczyszczeń np. błota. Wszystkie materiały muszą być transportowane zgodnie zaleceniami producenta.

### **5. OBMIAR ROBÓT**

Przedmiar robót został opracowany na bazie katalogów nakładów rzeczowych zgodnie z zasadami podanymi w KNR i KNNR.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar należy wykonywać z godnie z zasadami kosztorysowania.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie i w uzasadnionych przypadkach będzie o podstawą do zwiększenia wynagrodzenia Wykonawcy.

## **6. ODBIÓR ROBÓT**

### **6.1. RODZAJE ODBIORU ROBÓT**

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

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

### **6.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

### **6.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

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

### **6.4. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.4.1. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru, Wykonawcy i Użytkownika. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz ocenie wizualnej.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **6.4.1. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO (KOŃCOWE)**

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

1. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
2. protokoły odbiorów częściowych (próby szczelności, malowanie, odbiór kominiarski),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
6. instrukcję obsługi instalacji pomp ciepła i kolektorów słonecznych współpracujących z istn. systemem grzewczym oraz rzeczywisty schemat technologiczny rozbudowanego systemu.

#### **6.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

### **7. DOKUMENTY BUDOWY**

#### **a) Dziennik budowy**

Zgodnie z odpowiednimi przepisami Wykonawca jest zobowiązany prowadzić od dnia rozpoczęcia robót Dziennik Budowy. Dziennik Budowy wraz z załącznikami są na budowie stale dostępne. Sposób prowadzenia i wymagania dotyczące zawartości tych dokumentów są zawarte w stosownych przepisach.

#### **b) Dokumenty kontroli jakości:**

- Świadectwa i aprobaty techniczne,
- Protokoły z badania zagęszczenia gruntu dla wykopów liniowych.

Dokumenty powyższe będą załączone do protokołów odbioru robót.

#### **c) Dokumentacja techniczna zawierająca:**

- Dokumentację projektową powykonawczą
- Specyfikacje techniczne zastosowanych urządzeń

- Obliczenia Wykonawcy dla rozwiązań równoważnych
- Instrukcje i podręczniki
- Aktualne wydania przywołanych Polskich Norm

d) Inne dokumenty Budowy:

- Zgłoszenie robót budowlanych
- Protokół przejęcia placu budowy
- Protokoły z narad
- Korespondencja wychodząca i przychodząca
- Umowy, uzgodnienia, włącznie z ewentualnymi umowami z osobami trzecimi.

e) Sposób przechowywania dokumentów Budowy

Dokumenty Budowy winny być przechowywane na terenie budowy w miejscu zabezpieczonym przed uszkodzeniem, utratą bądź kradzieżą. Wszystkie dokumenty winny być stale dostępne dla Inspektora Nadzoru i Inwestora.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawa rozliczenia finansowego pomiędzy Zamawiającym a wykonawcą robót budowlanych ustalona będzie w dokumentacji postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w tym w projekcie umowy.

## **ST.01. ROBOTY WEWNĘTRZNE**

## **I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót wewnętrznych związanych z budową instalacji pomp ciepła.

## **2. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Roboty winny spełniać wymagania następujących norm i instrukcji:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.
- PN- 64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02413:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania".
- PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
- PN-90/M-75003. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
- PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN- 93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody".
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844).

## **3. ZAKRES ROBÓT**

Zakres robót obejmuje:

- roboty montażowe – w zakresie instalacji pomp ciepła:
  - dostawa i montaż 2 kpl. kompaktowej pompy ciepła, o następujących parametrach podstawowych:

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ pompy ciepła	Solanka/woda
2	Układ sprężarkowy	Jednostki jednosprężarkowe, układ dwustopniowy
3	Moc układu przy parametrach B0/W35°C	Nie mniej niż 85 kW
4	Typ sprężarki	W pełni hermetyczna sprężarka Compliant Scroll
5	Poziom mocy akustycznej przy B0/W35°C	Nie więcej niż 46 dB dla jednej jednostki

6	Certyfikacja	oznaczenie symbolem CE
7	Max temp. na zasilaniu	Temperatura: 60 °C
8	Stopień efektywności COP przy B0/W35 °C wg PN EN 14551	4,6 dla różnicy 5 K (po stronie wtórnej)
9	Minimalna temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej	Temperatura: - 10 °C
10	Maksymalna temperatura na zasilaniu po stronie pierwotnej	Temperatura: 25 °C
11	Minimalny wymagany przepływ po stronie pierwotnej	6500 l/h dla pojedynczej jednostki 13000 l/h dla układu dwóch jednostek
12	Dodatkowe wymagane technologie	System RDC z elektronicznym zaworem rozprężnym Ogranicznik prądu rozruchu System nadzoru automatyki poprzez serwer w Internet oraz telefon typu smartfon / Możliwość połączenia z systemem BMS/KNX itp
13	Prąd rozruchowy sprężarki (z ogranicznikiem prądu rozruchowego)	Nie więcej niż 47 A dla jednej jednostki
14	Czynnik roboczy (obieg chłodniczy)	R410A

- montaż bufora technologicznego o poj. 1000 dm<sup>3</sup>,
- montaż rurociągów:
  - na odcinku od pomp ciepła w kierunku rozdzielaczy stalowych – rury stalowe czarne,
  - na odcinku od przejścia rur zbiorczych przez ścianę budynku w kierunku pompy ciepła – rury stalowe czarne,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń zabezpieczających, w tym zaworów bezpieczeństwa i przeponowych naczyń wzbiorniczych,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

#### 4. WYMAGANIA DLA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania przebiegu instalacji wewnętrznych do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **5. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE I ROBOTY TOWARZYSZĄCE**

Projektowe obciążenie cieplne dla budynku wynosi 60,5 kW (90,5 kW włącznie z salą sportową), co biorąc pod uwagę zaprojektowana została kaskada dwóch pomp ciepła, zasilanych z sond pionowych, która stanowić będzie podstawowe źródło ciepła dla budynku. Wymagana moc chłodnicza z dolnego źródła:

- 68,4 kW (dla B0W35)
- obliczeniowa różnica temperatur na parowniku: 3,0 °K
- ilość odwiertów obsługujących pompy ciepłą 19 szt.
- ilość studni rozdzielaczowych – 1 szt. (1 sekcji)

## **6. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji pomp ciepła i kolektorów słonecznych muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### **6.1. PODSTAWOWE URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE**

#### **6.1.1. INSTALACJA POMPY CIEPŁA**

Zaprojektowano zastosowanie kaskady pomp ciepła solanka/woda w zabudowie kompaktowej do ustawienia wewnątrz budynku. Pompa, w wykonaniu dwustopniowym z podziałem mocy 50/50%, wyposażona będzie w elektroniczny zawór rozprężny w połączeniu z systemem RCD zapewniającym optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym. Przy awarii jednej sprężarki pompa będzie miała możliwość dalszej pracy z wydajnością 50%.



Pompa ciepła pobierała będzie ciepło z dolnego źródła ciepła i przekazywała go do górnego źródła ciepła. Dolne źródło ciepła stanowić będzie kolektor gruntowy utworzony z 16 sond pionowych.

## **6.2. PRZEWODY**

Przewody instalacji wewnętrznej na odcinkach od przejścia rur dobiegowych przez ścianę budynku do pompy ciepła wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. Dopuszcza się zastosowanie rur PP-R PN10. Instalację wykonać w zakresie średnic zgodnych ze schematem technologicznym i rysunkami rzutów instalacji. Rurociągi układać i zwieszać na konstrukcjach systemowych np. prod. Hilti (lub równoważnych), ze spadkiem 3‰ w kierunku pomp ciepła. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15, w najniższych punktach odwodnienie.

Przewody instalacji pomp ciepła na odcinku od pomp ciepła w kierunku istniejącego systemu grzewczego zaprojektowano z rur czarnych stalowych bez szwu wg PN-79/H-74209. Przejścia przewodów przez ściany budynku wykonać w tulejach stalowych.

Rurociągi układać i zwieszać na konstrukcjach systemowych np. prod. Hilti (lub równoważnych), ze spadkiem 3‰ w kierunku pomp ciepła. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15, w najniższych punktach odwodnienie.

## **6.3. ARMATURA**

Jako armaturę instalacji pomp ciepła w budynku na odcinku w kierunku pomp ciepła stosować zawory odcinające kulowe oraz zwrotne w połączeniach gwintowanych PN10, 100°C.

Stosować zawory bezpieczeństwa sprężynowe na ciśnienie 0,6 MPa oraz naczynia wzbiorcze przeponowe do instalacji glikolowych.

Jako armaturę instalacji pomp ciepła w budynku na odcinku od pomp ciepła w kierunku projektowanych rozdzielaczy stalowych stosować zawory odcinające kulowe oraz zwrotne w połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, 100°C. Do pomiarów miejscowych ciśnienia montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

## **6.4. IZOLACJA TERMICZNA**

Przewody wewnętrzne instalacji pomp ciepła izolować termicznie otulinami z polietylenu, w zakresie doboru grubości izolacji zgodnie z tabelą (wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
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	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

## 7. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Po wykonaniu montażu instalacji należy dokonać próby jej szczelności. Próbę taką dokonuje się wodą przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 1,5 raza ciśnienia roboczego ale nie mniejszym niż 0,6 MPa. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego, należy go przez 20 minut sprawdzać i jeżeli ciśnienie na manometrze nie wykazuje spadku, to instalację można uznać za szczelną. W przypadku, gdyby próba szczelności będzie trzykrotnie negatywna, to należy rurociąg lub instalację zdemontować i wykonać nową instalację. Po pozytywnej próbie szczelności należy dokonać płukania czystą wodą całej instalacji.

**Uwaga – próby ciśnieniowe w układach z wzbiórczymi naczyniami przeponowymi, powinny być poprzedzone ich odłączeniem od instalacji – w przypadku, gdy ciśnienie próby jest równe lub wyższe ciśnieniu dopuszczalnemu naczynia.**

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji z rur stalowych należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg COBRTI-INSTAL. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na

gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. RODZAJE ODBIORU ROBÓT**

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

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

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

### **8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

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

### **8.4. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.4.1. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru, Wykonawcy i Użytkownika. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz ocenie wizualnej.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w poszczególnych

elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **8.4.1. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO (KOŃCOWE)**

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

1. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
2. protokoły odbiorów częściowych (próby szczelności, malowanie, odbiór kominiarski),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
6. instrukcję obsługi kotłowni i rzeczywisty schemat technologiczny kotłowni.

#### **8.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI**

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

## **ST.02. ROBOTY ZEWNĘTRZNE**

## **I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja Techniczna wraz z przedmiarem robót stanowi podstawę przygotowania oferty przetargowej na realizację robót wymienionych w pkt. 1.1. i 1.2. Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót i konstrukcji drugorzędowych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

## **2. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

- [1] PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- [2] PN-91/B-02414:1999 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- [3] PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- [4] PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- [5] PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- [6] PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- [7] PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- [8] PN-82/B-02402: „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń budynku”.
- [9] PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- [10] PN-EN 1057:1999 „Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania”.
- [11] Normy dotyczące zabezpieczenia instalacji:
  - a) PN-91/B-02214
  - b) PN-82/M-74101
  - c) DT-UC-90 KW/04
- [12] Inne pozycje normowe istotne dla projektowanych robót
- [13] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).

- [15] Katalogi techniczne producentów z wymaganiami i zaleceniami stosowania urządzeń i pozostałych elementów instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacyjnej wykorzystanych przy projektowanym remoncie.
- [16] Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- [17] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- [18] Inne dokumenty istotne dla projektowanych robót.

### **3. ZAKRES ROBÓT**

Projektowany układ grzewczy oparty na pompie ciepła i kolektorze gruntowym pionowym (sonda) stanowi rozwiązanie typowe. Projekt zakłada zabudowę kaskady kompaktowych pomp ciepła. Roboty związane z wykonaniem odwiertów dla potrzeb montażu sond dolnego źródła ciepła projektuje się prowadzić zgodnie z wytycznymi odrębnej dokumentacji robót geologicznych (PRG).

Dolne źródło ciepła i chłodu będzie stanowił układ 16 sond (odwiertów) pionowych o głębokości 100 mb każdy. Należy wykonać 16 szt. odwiertów i wprowadzić do nich sondy pionowe wykonane z tworzywa sztucznego PE 100, łączna długość każdego zwoju 200 mb. Rozstaw pomiędzy poszczególnymi odwiertami powinien być zachowany minimum co 10 m. Zalecany rozstaw sond to 8-10% długości odwiertu pionowego. Tak wykonany odwiert będzie w mniejszym stopniu oddziaływał na pozostałe sondy. W razie konieczności zmiany lokalizacji któregoś z odwiertów, ewentualną zmianę lokalizacji należy skonsultować z Kierownikiem Budowy oraz Dozoru Wiertniczego.

Ważnym elementem przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła jest wypełnienie otworów geologicznych, dlatego wypełnienie należy wykonać substancją uszczelniającą. Do tego celu należy zastosować związek typu np. MuoviTerm, w stężeniu ok. 1050 kg proszku na 631 litrów wody - co daje 1 m<sup>3</sup> gotowego roztworu i gęstość 1,65-2,00 kg/m<sup>3</sup>. Do pozostałej części odwiertu 50m należy zastosować żwir. Substancję wiążącą należy wprowadzić metodą iniekcji poprzez „wstrzykiwanie” jej za pomocą rury PE (średnica ok. 32 mm), na dno wykonanego odwiertu. Działanie takie doprowadzi do wypchnięcia płuczki żwirowej (która użyta była do wiercenia) i wypełnienie w całości odwiertu substancją wiążącą. Dodatkowo pozwoli to na odseparowanie od siebie wód podziemnych, które najczęściej występują na płytkich głębokościach. W przypadku nie wypełniania otworu substancją wiążącą może następować mieszanie się wód głębinowych.

**POWYŻSZE WYTYCZNE DOTYCZĄCE ODCINKA NA KTÓRYM ZOSTANIE UMIESZCZONA SUBSTANCJA WIĄŻĄCA W ODWIERCIE NALEŻY SKONFRONTOWAĆ NA BUDOWIE W POROZUMIENIU Z INSPEKTOREM NADZORU ORAZ KIEROWNIKIEM WIERTNI.**

## **4. MATERIAŁY**

### **4.1. SONDA PIONOWA**

Jako sondy pionowe dobrano sondy produkcji firmy np. Muovitech. PE 100 SDR 11 13,6 40x3.0 PE100 o profilu Turbo. Zastosowanie sond o profilu Turbo skutkuje polepszeniem parametrem wymiany ciepła oraz przepływu. Wybrany wariant średnic zapewnia optymalny pobór mocy przez pompy obiegowe na dolnym źródle. Producent sond dostarcza podwójnie lub poczwórnie nawijany kolektor z obciążoną głowicą o długości 550 mm, zgrzewany fabrycznie. Wielkość obciążenia dostosowana jest do długości sondy. Istnieje możliwość zastosowania dodatkowego obciążenia. Sondy produkowane są co 10 mb w przedziale długości od 60-200 mb. Sonda przed opuszczeniem fabryki przechodzi próbę szczelności oraz próbę przepływu. Rury produkowane są zgodnie z EN 12201 Instal SBC 12201:2003.

Wydajność dolnego źródła ciepła świadczy o wydajności całego układu z pompami ciepła. Aby uzyskać satysfakcjonującą wydajność całego układu, projektowany uzysk cieplny z sond gruntowych powinien wynosić około 40-50 W/mb odwiertu. Dla tej wartości zostało skalkulowana wielkość dolnego źródła ciepła. Należy także wziąć pod uwagę fakt, że wydajność dolnego źródła ciepła jest zmienna w czasie i zależy od ilości godzin pracy pomp ciepła. Projektowane pompa ciepła na cele grzewcze nie powinny pracować dłużej niż 2000 h/rok.

### **4.2. STUDNIA ZBIORCZA**

Projektowane sondy pionowe, należy wpiąć do dwóch studni rozdzielaczowych po 8 sekcji każda. Studnia wewnątrz wyposażona jest w armaturę odcinającą, zawory kulowe DN 25 na belce zasilającej oraz regulacyjną, przepływomierze kątowe DN 25 na belce powrotnej z górotworu. Aby wszystkie sondy pracowały z jednakową wydajnością, należy na przepływomierzach na poszczególnych sekcjach, ustawić jednakowy przepływ. Zastosowane przepływomierze mają możliwość regulacji przepływu w zakresie 5 – 50 l/min. Dodatkową zaletą przepływomierzy kątowych jest fakt że skala jest poza linią przepływu. Minimalna temperatura pracy przepływomierzy – 20 °C. Belki zbiorcze w studni rozdzielaczowych wykonane z rur PE o średnicy 90 mm. W najwyższym punkcie belek zbiorczych będą zastosowane zawory do napełniania i odpowietrzania instalacji dolnego źródła. Przejścia sekcji kolektora przez ścianki studni szczelne (ekstruzja PE), uniemożliwiają przedostawanie się wód gruntowych do wnętrza. Sekcje kolektorowe wyprowadzone ze studni parami (zasilanie/powrót). Studnie powinny mieć możliwość wykonania nadstawki w celu dopasowania posadowienia do warunków gruntowych i wymogów głębokościowych

Obudowa studni rozdzielaczowej o wymiarach DN 1200mm i wysokości H1100mm posiada wejście do studni przez komin o średnicy 800mm. Dodatkowo studnia posiada dekiel PE zabezpieczony specjalnym zamknięciem przed dostaniem się osób trzecich do jej wnętrza.



### **4.3. PRZEWODY POZIOME**

Zadaniem kolektora gruntowego jest prowadzenie płynu niezamarzającego np. glikolu (np. w stężeniu 33%) przez grunt w celu pozyskania energii cieplnej (chłodniczej) dla pompy ciepła. W projekcie zastosowano następujące rodzaje rurociągów:

- sondy pionowe typu PE100 40 x 3,0 PN12,5 SDR13,6, długość sondy 2x100 (rura łącznie 300 mb);
- rury rozprowadzające (poziome od sond do studni zbiorczych) laminarne 40x3,0 PN12,5 PE100 SDR13,6;
- rury dobiegowe (od studni rozdzielaczowej do kotłowni) laminarne 75x4,5 PN10 PE100 SDR17; + złączki, kolana, mufy elektrooporowe.

Wszystkie przewody poziome (tj. dolotowe jak również dobiegowe) należy układać na podsypce piaskowej o grubości ok. 10-15 cm nad gruntem rodzimym na głębokości 1,3 m poniżej projektowanego terenu. Przed zasypaniem przewodów gruntem rodzimym, należy zabezpieczyć je zasypką piaskową ok. 10 cm powyżej posadowionego rurociągu. W strefie rurociągu należy stosować piasek o uziarnieniu 0/4 i zagęszczać go ręcznie warstwami.

Dodatkowo rury dobiegowe i dolotowe należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą zakopaną 50 cm ponad poziomem ułożenia rur. Rury rozprowadzające (od odwiertów do studni kolektorowych) układane będą zbiorczo w jednym wykopie, rury zasilające jak również rury powrotne od sond należy układać przy sobie przy czym nie wymagają aby pomiędzy nimi została ułożona izolacja termiczna, pod warunkiem zachowania odległości między powrotem a zasilaniem min. 15 cm (dla rur pojedynczych) i min. 30 cm (dla wiązki rurociągów). Rury dobiegowe prowadzić w odległości minimum 60 cm odległości między powrotem a zasilaniem. Wszelkie prace montażowe należy wykonywać zgodnie z ogólnymi zasadami i przepisami budowlanymi, projektem technicznym, instrukcją montażu oraz przepisami BHP. Usytuowanie studni powinno być zgodne z projektem i powinno być dostosowane do miejscowych warunków np. hydrogeologicznych oraz przenoszonych obciążeń.

### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

Sprzęt i maszyny niezbędne lub zalecane do wykonania robót budowlanych muszą być sprawne technicznie, nie powodujące zagrożenia dla życia lub zdrowia obsługujących.

Należy używać narzędzi i sprzętu, który zapewni odpowiednią jakość wykonanych robót.

Przy wykonywaniu prac montażowych stosować narzędzia zalecane przez producentów materiałów i urządzeń oraz zgodnych z technologią wykonania np. zgrzewarki do zgrzewania polifuzyjnego, prasy elektryczne, giętarki. Sprzęt i maszyny muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru i inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Dojazd do placu budowy odbywać się będzie drogą publiczną. W przedmiotowych robotach brak jest wymagań szczególnych co do transportu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu materiał nie może ulec uszkodzeniu. Transport rur powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie było dłuższe niż 1,0 m. Jeżeli rury są przewożone luźno to ich stos na samochodzie nie może być wyższy niż 1m. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu wjeżdżające na drogę publiczną z budowy nie mogą jej zanieczyszczać. Koła samochodów, należy oczyścić z zanieczyszczeń np. błota. Wszystkie materiały muszą być transportowane zgodnie zaleceniami producenta.

## **7. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **7.1. ODWIERTY PIONOWE**

Dolne źródło ciepła i chłodu będzie stanowił układ 16 sond (odwiertów) pionowych o głębokości 100 mb każdy. Należy wykonać 16 szt. odwiertów i wprowadzić do nich sondy pionowe wykonane z tworzywa sztucznego PE 100, łączna długość każdego zwoju 200 mb. Rozstaw pomiędzy poszczególnymi odwiertami powinien być zachowany co min. 10 m. Zalecany rozstaw sond to 8-10% długości odwiertu pionowego. W celu uniknięcia wpływu oddziaływania sąsiednich odwiertów na siebie część odwiertów (znajdujących się na skrajach działki) zaleca się wykonać metodą kierunkową pod kątem ok. 7° w odniesieniu do pionu. Tak wykonany odwiert będzie w mniejszym stopniu oddziaływał na pozostałe sondy. Bardzo ważnym elementem przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła jest wypełnienie otworów geologicznych, dlatego wypełnienie należy wykonać substancją uszczelniającą. Do tego celu należy zastosować związek typu np. MuoviTerm (lub równoważny), w stężeniu ok. 1050 kg proszku na 631 litrów wody - co daje 1 m<sup>3</sup> gotowego roztworu i gęstość 1,65-2,00 kg/m<sup>3</sup>.

Substancję wiążącą należy wprowadzić metodą iniekcji poprzez „wstrzykiwanie” jej za pomocą rury PE (średnica ok. 32 mm), na dno wykonanego odwiertu. Działanie takie doprowadzi do wypchnięcia płuczki zwirowej (która użyta będzie do wiercenia) i wypełnienie w całości odwiertu substancją wiążącą. Dodatkowo pozwoli to na odseparowanie od siebie wód podziemnych, które najczęściej występują na płytkich głębokościach. W przypadku nie wypełniania otworu substancją wiążącą może nastąpić mieszanie się wód głębinowych.

**POWYŻSZE WYTYCZNE DOTYCZĄCE ODCINKA, NA KTÓRYM ZOSTANIE UMIESZCZONA SUBSTANCJA WIĄŻĄCA W ODWIERCIE NALEŻY SKONFRONTOWAĆ NA BUDOWIE W POROZUMIENIU Z INSPEKTOREM NADZORU ORAZ KIEROWNIKIEM WIERTNI.**

## **7.2. KOLEKTORY DOBIEGOWE I ROZDZIELCZE**

Głębokość układania przyłączy dobiegowych i rozdzielczych powinna wynosić minimum 1,4 m, tj. ok. 0,4 m poniżej strefy przemarzania. Przyłącza należy układać ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie poszczególnych instalacji w komorach rozdzielczych.

Projektowane przyłącza należy układać w odeskowanym wykopie wąsko przestrzennym wykonanym mechanicznie i ręcznie w zbliżeniach do istn. uzbrojenia, o ścianach pionowych zgodnie z normą branżową Instytutu Kształtowania Środowiska BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Przygotowanie podłoża w wykopie pod rury należy wykonać z podsypki z piasku. Minimalna grubość podsypki po zagęszczeniu w zakresie 95% stopni Proctora powinna wynosić 200 mm. Zasypkę i obsypkę należy wykonać w podobny sposób, lecz o grubości 250 mm, resztę wykopu zasypać gruntem rodzimym i zagęścić.

Wszystkie roboty ziemne w okolicach skrzyżowań przyłączy z innym uzbrojeniem terenu należy wykonywać pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

W miejscach kolizji projektowanych przyłączy z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać wykopy kontrolne dla dokładnego ustalenia położenia przewodów i w razie potrzeby zastosować rury osłonowe.

Nad trasą przebiegu przyłącza powinna być układana żółta taśma sygnalizacyjna (jak dla sieci gazowych) o szerokości 100 mm i w odległości ok. 0,5 nad rurociągami.

## **7.3. ZABUDOWA STUDNI ROZDZIELCZYCH**

Urządzenia posadowione na gruntach nośnych nie wymagają przygotowania specjalnego fundamentu – dno wykopu należy przygotować wykonując podbudowę z betonu B-10 o grubości 10 cm lub z dobrze zagęszczonej warstwy żwiru o grubości ok. 20 cm. Podbudowa musi spełniać warunki statyczne, powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy zbiornika o 20 cm. Między zbiornikiem a fundamentem powinna znajdować się 5 cm warstwa piasku. Na odpowiednio przygotowanym podłożu, należy ustawić korpus urządzenia, podłączyć rury, zamontować niezbędne kręgi nadbudowy, a następnie zasypać wykop starannie zagęszczając. Obsypanie rur i zagęszczanie gruntu należy wykonywać ostrożnie nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń rur.

## **8. DODATKOWE WYTYCZNE W ZAKRESIE PROWADZONYCH ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie ewentualne przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem Inwestora w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
2. Przed rozpoczęciem robót ziemnych (min. 5 dni) wykonawca powiadomi w uzgodnieniu z przedstawicielem Inwestora użytkowników uzbrojenia terenu o zamierzonych pracach, celem

pełnienia nadzoru nad tymi urządzeniami.

3. W zbliżeniach z uzbrojeniem podziemnym robót ziemne należy wykonywać ręcznie po uprzednim wykonaniu przekopów kontrolnych dla ustalenia przebiegu istniejącego uzbrojenia. Roboty prowadzić po uprzednim poinformowaniu właściciela uzbrojenia.

4. Złom z ewentualnych demontaży pozostaje do zagospodarowania po stronie wykonawcy, po wcześniejszym uzgodnieniu z Przedstawicielem Inwestora.

5. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą na czynnym obiekcie, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenia przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.

6. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego, a w szczególności odtworzyć drogi asfaltowe, chodniki, itp.

7. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, asfalt, nadmiar ziemi, zdemontowane izolacje należy wywieźć z terenu inwestycji i utylizować.

8. Inwestor wymaga przeprowadzenia badania spawów i jakości wykonania połączeń zgrzewanych.

9. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalację w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.

10. Wykonawca zobowiązany jest dopełnić wszelkich formalności wymaganych przepisami prawa budowlanego koniecznych do rozpoczęcia użytkowania przedmiotu zamówienia.

11. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwestorowi następujące dokumenty (w uprzednio ustalonej liczbie egz.):

- inwentaryzację geodezyjną,
- dokumentację powykonawczą,
- dokumentację techniczną – ruchową zamontowanych urządzeń,
- atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne na zastosowane materiały i urządzenia,
- karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
- protokoły z dokonywanych prób i pomiarów.

## **9. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

Rury rozprowadzające i dobiegowe należy przed zasypaniem poddać próbie szczelności (na ciśnienie 10,0 bar). Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Zakończenie robót bez uwag zostanie potwierdzone protokolarnym odbiorem końcowym.

Zasypywanie wykopów liniowych należy prowadzić stopniowo gruntem rodzimym, zapewniając normowe zagęszczenie przy przejściach przez ciągi komunikacyjne, które podlegają odtworzeniu do stanu pierwotnego.

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

Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej. Obowiązujące jednostki obmiarowe:

- długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami mierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej - podawane w [m],
- objętości wyliczane w [m<sup>3</sup>],
- powierzchnie wyliczane w [m<sup>2</sup>],
- sprzęt i urządzenia w podawane w [szt.],
- ilości, które mają być obmierzone wagowo, określane w kilogramach lub tonach.

## **11. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **11.1. ODBIÓR ROBÓT ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru. Do robót podlegających zakryciu stanowiących przedmiot inwestycji należą w szczególności:

- wykonanie podsypki piaskowej pod rurociągi,
- sposób układania przewodów,
- wykonanie obsypki piaskowej,
- sposób zagęszczania gruntu.

Przed zasypaniem wykopów należy przeprowadzić komisijną próbę szczelności przyłączy.

### **11.2. ODBIORY ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH**

Wykonawca odpowiada za odtworzenie terenu do stanu pierwotnego, co stanowi przedmiot komisijnego odbioru robót towarzyszących przedmiotowej inwestycji.

## **12. ROZLICZENIA ROBÓT**

Zasady rozliczeń robót prezentuje część ogólna ST.

## **13. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- Ustawa Prawo budowlane,
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Prawo geodezyjne i kartograficzne,

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie aprobat i kryteria techniczne oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
- Ustawa o wyrobach budowlanych,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” – wymagania techniczne COBRTI „Instal”,
- Instrukcje projektowania i montażu sieci z rur preizolowanych – wytyczne producenta.

## **ST.03. ROBOTY ELEKTRYCZNE**

## **I. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **1.1. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Specyfikacja Techniczna wraz z przedmiarem robót stanowi podstawę przygotowania oferty przetargowej na realizację robót wymienionych w pkt. 1.1. i 1.2. Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót i konstrukcji drugorzędowych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **2. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Roboty winny spełniać wymagania następujących norm i instrukcji:

- a. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- b. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- c. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- d. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- e. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- f. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- g. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- h. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- i. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- j. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- k. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- l. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- m. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne.



- n. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- o. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- p. PN-E-05160-01:1991-Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania.
- q. PN-88/E-08501 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- r. PN-82/H-93215 - Walcówka i pręty stalowe.
- s. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- t. PN-EN 60071-1:1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
- u. PN-HD 60364-6:2007(U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – część 6-61: Sprawdzenie – Sprawdzenia odbiorcze.
- v. Norma PN E-08106-1992: Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- w. N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- x. Norma PN-EN 60947-1:2002 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- y. PN-EN 60909-0:2002 (U) Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów.
- z. PN-EN 60865-1:2002 (U) Obliczanie skutków prądów zwarciowych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
- aa. Norma PN-IEC 61024-1 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- bb. Norma PN-EN 12464-1 – Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy - część 1. Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.

### **3. ZAKRES I RODZAJ ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

Projektowana kaskada pomp ciepła zostanie dostarczona wraz z dedykowaną rozdzielnicą elektryczną wyposażoną w wyłącznik główny oraz zabezpieczenia elektryczne dla sprężarek i pomp obiegów dolnego i górnego źródła 230V lub 400V (zamontowane i okablowane styczniki). Na przedniej ścianie pompy ciepła zabudowany będzie pogodowy regulator pompy ciepła, umożliwiający bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pompy ciepła. Projektowana kaskada pompa ciepła posiadać będzie możliwość bezpośredniego sterowania obiegiem grzewczym bez mieszacza (obieg c.w.u.) i obiegami z mieszaczem (c.t., odzysk ciepła, c.o.). Automatyka pompy ciepła pozwalać będzie na regulację temperatury w zasobniku c.w.u., a także opcjonalne dołączanie zewnętrznego źródła ciepła. Komunikacja z użytkownikiem przez system menu na wyświetlaczu tekstowym.

Projektowana kaskada pomp ciepła wyposażona będzie w układ diagnostyczny oraz wyprowadzenie sygnału awarii. Przystosowana będzie do zdalnego nadzoru i sterowania za pośrednictwem modułów komunikacyjnych.

Dostawa musi obejmować również komplet czujników, w tym temperatury zewnętrznej oraz zasilania i powrotu na obiegach dolnego i górnego źródła.

Dla zasilania projektowanej rozdzielni RPC należy wykorzystać rezerwowe pole odpływowe w rozdzielni TG. Dla potrzeb pomiaru zużycia energii elektrycznej należy zabudować podlicznik ciepła. W polu odpływowym należy wymienić zabezpieczenie obwodu na rozłącznik bezpiecznikowy RBK00 z zabezpieczeniem 2x100A. Należy zmienić zabezpieczenie wlvz w TG na 300A, nastawa wyłącznika 300A. Rozdzielnicę pomp ciepła RPC zasilić kablem typ YLY 5x35 mm<sup>2</sup> ułożonym w korytku kablowym. Nowa rozdzielnica zostanie zabudowana na ścianie w pobliżu pomp ciepła.

Dla potrzeb zasilania projektowanych pomp ciepła, przed zabudową należy wystąpić o ewentualne zwiększenie mocy elektrycznej dla budynku i zawrzeć stosowną umowę z dostawcą energii.

## **4. MATERIAŁY I WYKONANIE**

### **4.1. ZASILANIE PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNI 400/230V RCP POMP CIEPŁA**

Rozdzielnicę pomp ciepła zasilić kablem typ YLY 5x35 mm<sup>2</sup> ułożonym w korytku kablowym. Nowa rozdzielnica zostanie zabudowana na ścianie w pobliżu pomp ciepła.

### **4.2. ROZDZIELNICA 400/230V RPC**

Dla potrzeb zasilania pompy ciepła przewidziano rozdzielnicę zasilającą 400/230V RPC w oparciu o obudowę naścienną typu XL<sup>3</sup> 3x24 = 72M w wykonaniu naściennym z listwami przyłączeniowymi N i PE, z drzwiami transparentnymi i zamkiem patentowym. Wyposażenie rozdzielnicy oraz rozmieszczenie aparatów (ideowo) pokazano na rys.

#### **Uwaga**

1. W rozdzielni 440/230V TG, z której zasilana będzie rozdzielnica 400/230V RPC istnieje:
  - układ sieciowy TNCS,
  - zabudowano ochronniki przepięć.
2. Szczegóły odrutowania rozdzielni – w zakresie dostawy rozdzielnicy
3. Końcówki przewodów linkowych przed montażem okuć zaciskami rurkowymi
4. Pod rozdzielnią RPC należy zabudować lokalną szynę wyrównawczą
5. Do szyny wyrównawczej należy doprowadzić :
  - „masę” istniejącego uziomu budynku .
  - zejście z ochronników
  - szynę N i PE rozdzielni
  - "masę " konstrukcji pomp i zbiorniki
  - "masy" wszystkich konstrukcji stalowych obcych ( n.p. drabinek, obudów)
  - ekrany kabli teletechnicznych i sygnalizacyjnych

Przewody do rozdzielni oraz z rozdzielni wyprowadzić poprzez dławiki uszczelniające IP55 dostosowane do średnicy zastosowanych przewodów i kabli. Zasilanie rozdzielni od dołu, wyjścia z rozdzielni od góry.

Dla zachowania zasad ochrony p.poż rozłącznik w polu zasilającym rozdzielni wyposażono w wyzwalacz nadnapięciowy. W obwód ten należy włączyć szeregowo przyciski p.poż. zlokalizowane:

- przy rozdzielni elektrycznej RK
- obwód głównego wyłącznika p.poż zabudowany w rozdzielni RG
- styk „normalnie otwarty” instalacji kontroli obecności gazu.

#### **4.3. ZASILANIE POMP**

Zasilanie pomp obiegowych projektowane jest z rozdzielniczy RPC kablami miedzianym typu YDYżo 3x2.5 mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie obwodów pomp wyłącznikami silnikowymi M250. Zawór trójdrożny zasilić kablem YDYżo 3x1.5 mm<sup>2</sup> z obwodu RPC zabezpieczonego wyłącznikiem nadprądowym S301C1A.

#### **4.4. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK P. POŻAROWY GWP**

Poza zakresem dokumentacji.

#### **4.5. OBWODY AKPIA**

Kable zasilające pompę obiegową i kable sygnalizacyjne układów automatyki do czujników temperaturowych prowadzić na tynku w korytkach naściennych wykonanych z PCW.

#### **4.6. CZUJNIK TEMPERATURY ZEWNĘTRZNEJ**

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości do 3 m. Osłona czujnika z blachy stalowej. Instalację zewnętrzną wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej stalowej RSP 11. Trasę kabla należy na etapie wykonawstwa uzgodnić z właścicielem obiektu.

#### **4.7. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

Dla ochrony urządzeń elektronicznych zgodnie z wymaganiami technicznymi w projektowanych obwodach zasilających przewidziano klasę +2 ochrony przeciwprzepięciowej przez zabudowanie ochronników DEHN guard 275 TNCS.

Ochrona ta zostanie skoordynowana do stanu sieci, w której pracuje instalacja elektryczna budynku.

#### 4.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zgodnie z postanowieniem PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Zrealizowane ono będzie w sieci zasilającej przez odpowiednio dobrane bezpieczniki topikowe, a w sieci odbiorczej przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe i wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Przewód neutralny oraz ochronny w rozdzielni 400/230V podłączony do lokalnej szyny wyrównawczej osadzonej pod rozdzielnią.

W celu wyrównania potencjału należy:

- wykorzystać istniejącą instalację połączeń wyrównawczych wykonaną płaskownikiem Fe/Zn układanym na wewnętrznej ścianie pomieszczeń kotłowni i przyłączoną do głównej szyny wyrównawczej.
- w miejscach łączenia taśmy stosować połączenia poprzez zaciski kontrolne. Płaskownik należy pomalować w pasy żółto-zielone o szerokości 20cm.

Instalację połączeń wyrównawczych należy połączyć z istniejącym uziemem w pomieszczeniu kotłowni i uziemem otokowym budynku płaskownikiem FeZn25 x 4 oraz płaskownikiem FeZn25 x 3 z projektowaną szyną wyrównawczą - umieszczoną przy rozdzielni RCP. Na licznikach wody zimnej i ciepłej przewiduje się wykonanie mostków obejściowych. Wszystkie części metalowe które na wskutek uszkodzenia izolacji mogłyby się znaleźć pod napięciem zostaną połączone z przewodem ochronnym PE.

Po zakończeniu prac montażowych instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie skuteczności działania wyłączników różnicowo –prądowych oraz samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń szyny wyrównawczej.

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji, należy opracować stanowiskową „Instrukcję eksploatacji pomp ciepła" i zapoznać z nią obsługę.

#### 5. WARUNKI WYKONANIA

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Poza pomieszczeniem kotłowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych (czujnik temp zewnętrznej).

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP. Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp, siłowników aparatury kontrolno pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.

## **6. BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI**

**Po zakończeniu prac montażowych instalacji należy wykonać następujące pomiary:**

- pomiar rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie skuteczności działania wyłączników różnicowo –prądowych oraz samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń szyny wyrównawczej.

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji, należy opracować stanowiskową „Instrukcję eksploatacji pomp ciepła” i zapoznać z nią obsługę.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Występują następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór częściowy,
- odbiór etapowy,
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiory instalacji i urządzeń technologicznych,
- odbiór końcowy,
- odbiór po okresie rękojmi.

Wykonaniu odbiorów komisyjnych podlegają:

- instalacja połączeń wyrównawczych konstrukcji metalowych obcych,
- wykonanie uziomów, połączeń wyrównawczych.

Dodatkowo należy poddać odbiorom następujące prace:

- usadzenie rur ochronnych,
- wykonanie uszczelnień w murach i przepustach,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych lokalnych i głównych w pomieszczeniach technicznych.

### **7.1. DOKUMENTY STANOWIĄCE PODSTAWĘ DO WYKONYWANIA ROBÓT ORAZ DOKUMENTY ODBIOROWE**

Do odbioru wykonawca winien przedstawić:

- dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiarów,
- protokoły pomiarów urządzeń tego wymagających,
- protokół z 72 godzinnej próby działania urządzeń.

Elementy instalacji podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją,
- poprawnością montażu,
- kompletności wyposażenia.