

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT:

INSTALACJA WEWNĘTRZNA C.O. I POMP CIEPŁA

INWESTYCJA:

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W STAREJ WSI
GM. BIAŁA RAWSKA**

LOKALIZACJA:

**96-230 BIAŁA RAWSKA, STARA WIEŚ 17,
DZ. NR EWID. 537, OBREB 101302_5 BIAŁA RAWSKA**

INWESTOR:

**GMINA BIAŁA RAWSKA
96-230 BIAŁA RAWSKA, UL. JANA PAWŁA II 57**

KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:

45000000-7 – Roboty budowlane

45333333-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45332200-5 – Hydraulika

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-8 – Roboty ziemne

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Sebastian Wojtyna

Data opracowania: 06.2024 r.

Spis treści

1.	Wstęp.....	4
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	4
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	7
2.4.	Materiały nieodpowiadające wymaganiom	7
2.5.	Wymagania szczegółowe	7
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	15
4.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	16
5.	Wymagania dotyczące środków transportu	16
5.1.	Transport poziomy.....	16
5.2.	Transport pionowy.....	16
5.3.	Transport urządzeń	17
5.4.	Wymagania dotyczące przewozu rur do instalacji wewnętrznych	17
5.5.	Wymagania dotyczące przewozu armatury	17
5.6.	Wymagania dotyczące przewozu izolacji termicznej	17
6.	Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.....	17
6.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	17
6.2.	Wykonawstwo wewnętrznej instalacji c.o.....	18
d)	Montaż pomp obiegowych	19
6.3.	Wykonawstwo instalacji pomp ciepła	20
a)	Rurociągi	20
b)	Tuleje ochronne.....	21
c)	Montaż armatury.....	21
d)	Montaż pomp obiegowych	22
e)	Montaż naczynia wzbiorniczego przeponowego	22
f)	Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej	22
g)	Izolacja cieplna.....	22
h)	Oznaczenia	23
i)	Wymagania pozostałe	23
6.4.	Likwidacja placu budowy.....	23
6.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych	23
6.1.	Zasady kontroli jakości robót	23
6.2.	Badania odbiorcze.....	23
6.3.	Badanie odbiorcze instalacji c.o.	24
6.4.	Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego	26
6.5.	Dokumentacja budowy	26
7.	Odbiór robót budowlanych.....	26
7.1.	Rodzaje odbiorów	26
7.2.	Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.....	26

7.3.	Odbiór częściowy i odbiór etapowy	26
7.4.	Odbiór końcowy	27
7.5.	Odbiór po okresie rękojmi	27
7.6.	Odbiór ostateczny – pogwarancyjny	27
7.7.	Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.....	27
7.8.	Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego	28
8.	Rozliczenie robót	29
9.	Dokumenty odniesienia.....	29
9.1.	Dokumentacja projektowa	29
9.2.	Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	29

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznej instalacji c.o. i pomp ciepła dla inwestycji stanowiącej termomodernizację budynku Szkoły Podstawowej w Starej Wsi w gminie Biała Rawska.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami i innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną.

1.2. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Termomodernizacja Budynku Szkoły Podstawowej w Starej Wsi gm. Biała Rawska.

1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ww. instalacji c.o. i pomp ciepła:

- demontaż istniejącej instalacji c.o.
- wykonanie zewnętrznej instalacji c.o. od kaskady pomp ciepła do piwnicy budynku,
- montaż pomp ciepła,
- montaż urządzeń w kotłowni,
- montaż wewnętrznej instalacji c.o.: rurociągów, grzejników,
- montaż armatury,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznych,
- montaż automatyki sterującej,
- 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) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń,
- e) oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych,

1.5. Informacja o terenie budowy

Terenem budowy jest budynek szkoły w miejscowości Stara Wieś w gm. Biała Rawska. Budynek wyposażony jest w instalację c.o. (do demontażu) oraz kotłownię olejową z magazynem oleju.

- **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, urządzenia 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 wymagana 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. 1126) 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

45000000-7 – Roboty budowlane

45333333-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45332200-5 – Hydraulika

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45231100-8 – Roboty montażowe sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych

45110000-8 – Roboty ziemne

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 przekaże 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, typu grzejników, rur i zaworów regulacyjnych 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.

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.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.5. Wymagania szczegółowe

a) Zewnętrzna instalacja c.o.

Instalację zewnętrzną preizolowaną wykonać z rur stalowych preizolowanych czarnych bez szwu w izolacji z pianki poliuretanowej i płaszcza PEHD o średnicy zewnętrznej 160 mm i grubości płaszcza 3,0 mm oraz o średnicy zewnętrznej 140 mm i grubości płaszcza 3,6 mm. Rury preizolowane i kształtki muszą być odporne na temperaturę do 130°i okresowo do 150°. Ciśnienie robocze – 16 bar, ciśnienie testujące 24 bar.

b) Instalacja pomp ciepła

Źródłem ciepła dla budynku szkoły będzie kaskada dwóch pomp ciepła typu powietrze/woda o mocy 29 kW każda. Łączna moc kaskady 58 kW. W okresach szczytowych praca pomp ciepła wspomagana będzie istniejącym kotłem olejowym.

DANE TECHNICZNE POJEDYNCZEJ POMPY CIEPŁA:

OGRZEWANIE

Wydajność grzewcza	29,0 kW
Wolne moce produkcyjne	0,0 %
Całkowita moc wejściowa (A2)	14,6 kW
Moc sprężarek	13,1 kW
Prąd wejściowy (E0)	22,1 A
Współczynnik mocy (E0)	0,95
COP	1,99
Typ płynu	Glikol etylenowy
Stężenie	35%
Temperatura cieczy	47 / 50°C
Przepływ cieczy	9,235 m ³ /h
Spadek ciśnienia w obiegu	17,6 kPa
Obliczona moc akustyczna	87 dB(A)
Ciśnienie akustyczne(C0) [10.0]	55 dB(A)

DANE OGÓLNE

Typ sprężarki	Pół
Liczba sprężarek	1
Liczba obiegów	1
Stopnie wydajności	Inverter
Minimalny stopień wydajności	46,2 %
Typ czynnika chłodniczego	R290
GWP	3,3
Całkowity ładunek czynnika	4,99 kg
Ładunek ekwiwalentny CO2	16,5 kg
Całkowity ładunek oleju	4,00 kg

WENTYLATORY

Typ wentylatora	Osiowy
Silnik wentylatora	AC

Liczba wentylatorów	1
Maksymalna moc wejściowa (P1)	1,7 kW
Maksymalny prąd wejściowy (E0)	3,78 A

DANE ELEKTRYCZNE

Zasilanie nominalne	3~ / 400 V / Hz
Zasilanie maksymalne	440 V
Zasilanie minimalne	360 V
Maksymalna moc wejściowa	31,3 kW
Maksymalny prąd wejściowy	47,5 A
Maksymalny prądowy	13,8 A
Moc wejściowa w trybie	0,1 kW
Współczynnik mocy (E0)	0,95

WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMPY CIEPŁA

Opis produktu

Odwracalna wysokowydajna pompa ciepła, wyposażona w półhermetyczne sprężarki tłokowe z falownikiem oraz źródłem powietrza i wymiennikiem płytowym. Pompa ciepła powinna wykorzystywać naturalny czynnik chłodniczy R290 o bardzo niskim współczynniku GWP i zmniejszonym wpływie na środowisko. Agregat powinien wytwarzać ciepłą wodę do 63°C i pracować z temperaturą zewnętrzną do -20°C. Agregat wyposażony w sprężarki z falownikiem o zmiennej prędkości obrotowej, aby zmaksymalizować sprawność sezonową i zapewnić stabilną regulację termodynamiczną w każdych warunkach obciążenia.

Czynnik chłodniczy

Czynnik chłodniczy R290

GWP (Global Warming Potential) = 3* ODP (Ozone Depletion Potential) 0

Czynnik chłodniczy jest czystym naturalnym gazem. R290 jest sklasyfikowany jako płyn z grupy 1 według dyrektywy PED. Jest również sklasyfikowany jako A3 według normy 34 ASHRAE:

- Atoksyczny.
- Łatwopalny.

Struktura

Struktura jednostki z blachy ocynkowanej i polakierowanej lakierem proszkowym poliestrowym RAL 5017/7035 w 180 °C, który przyczynia się do wysokiej odporności na czynniki atmosferyczne. Struktura z nośnej ramy, ze zdejmowanymi panelami okrytymi powłoką dźwiękoszczelną z poliuretanu. Wszystkie śruby wykonane ze stali nierdzewnej.

Sprężarki

Sprężarki półhermetyczne tłokowe w jednym lub dwóch obiegach, sprzężone z falownikiem, który moduluje częstotliwość roboczą w zależności od obciążenia. Sprężarki zoptymalizowane do pracy z propanem. Sprężarki wyposażone seryjnie w nagrzewacz obudowy i kurki na

zasysaniu i zasilaniu oraz posiadające certyfikat ATEX. Sprężarki zamknięte we wnęce technicznej, do której można się dostać po zdjęciu paneli.

Wymiennik strona źródła

Wymienniki z wykorzystaniem baterii lamelowych z miedzianymi przewodami i lamelami z aluminium. Wężownice zoptymalizowane do pracy z pompą ciepła. Baterie o zwiększonym skoku, w celu ograniczenia tworzenia się oszronienia i w celu ułatwienia odpływu wody skraplania na etapie odszraniania. U podstawy baterii powinien znajdować się standardowy zbiornik, który ułatwi odprowadzanie skroplin podczas faz odmrażania. Urządzenie powinno być wyposażone w kabel grzewczy przyklejony do dna zbiornika na skropliny, aby zapobiec tworzeniu się lodu.

Wentylatory

Wentylatory typu osiowego oraz bezpośrednio połączone z silnikiem elektrycznym 6-biegunowym, ze zintegrowaną ochroną termiczną (Klixon®) i stopniem ochrony IP 54. Wentylator powinien zawierać przenośnik, opracowany w celu optymalizacji wydajności i redukcji do minimum emisji dźwięku oraz kratkę ochronną przeciw wypadkową. Kontrola zarządza prędkością wentylatorów, poprzez regulator obrotów, w celu optymalizacji warunków roboczych i wydajności jednostki. Regulator obrotów dostarczany seryjnie.

Wymiennik po stronie urządzeń serwisowych

Wymiennik z płytami lutowanymi ze stali nierdzewnej, izolowany słuchawką z materiału izolacyjnego z zamkniętymi komorami. Wymiennik powinien być wyposażony w grzałkę przeciw zamarzaniu z termostatem, która chroni go przed tworzeniem się lodu, gdy jednostka nie działa. Praca agregatu zoptymalizowana w trybie ogrzewania, w którym woda i czynnik chłodniczy wymieniają się w przeciwnym kierunku w wymienniku płytowym.

Obieg chłodzenia

Każdy obieg chłodzenia jednostki podstawowej powinien zawierać:

- elektrozawór na linii płynu,
- zawór odwracający czterodrożny,
- zawór przesyłowy,
- zawór na zasysaniu,
- odbiornik płynu,
- gniazda ładowania,
- lampka kontrolna płynu,
- filtr odwadniający,
- elektroniczny termostacyjny zawór rozprężny,
- presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia,
- separator cieczy ssącej,

Rury miedziane zwymiarowane o zwiększonej grubości, aby zapewnić większą niezawodność i trwałość wraz z upływem czasu. Przewody obwodu i wymiennika izolowane elastomerem wytłaczanym z zamkniętymi komorami. Obieg chłodzący zamknięty w komorze, w której znajduje się czujnik wycieku z certyfikatem ATEX oraz wentylator wyciągowy

z certyfikatem ATEX. Moduł hydrauliczny, jeśli jest obecny, również zamknięty w komorze, w której znajduje się czujnik wycieku z certyfikatem ATEX oraz wentylator wyciągowy z certyfikatem ATEX.

Rozdzielnica elektryczna

Rozdzielnica elektryczna w obudowie z blachy ocynkowanej i pomalowanej, z wentylacją ciśnieniową i stopniem ochrony IP54. Rozdzielnica powinna być wykonana zgodnie z normą EN60204-1.

Rozdzielnica elektryczna oddzielona od komory chłodziarki. Rozdzielnica jednostki podstawowej powinna zawierać:

- Główny wyłącznik sekcyjny linii trójfazowej,
- bezpieczniki zabezpieczające sprężarki, wentylatory i obwody pomocnicze,
- styczniki wentylatorów,
- regulator obrotów wentylatorów z odcinaniem fazy,
- wyłączniki magnetyczno-termiczne pompy (jeśli obecne),
- monitor fazy,
- styki neutralne ogólnego alarmu,
- pojedyncze styki neutralne dla funkcjonowania, sprężarek, wentylatorów, pomp (kiedy obecne),
- ogólne wejście cyfrowe dla ON/OFF,
- wybór lato / zima z wejścia cyfrowego,
- sonda temperatury powietrza na zewnątrz,
- kontrola przez mikroprocesor z wyświetlaczem dostępnym z zewnątrz.

Sterowanie

Sterowanie powinno posiadać następujące funkcje:

- regulacja temperatury wody, z preferencyjną kontrolą wody na wlocie do wymiennika użytkownika w urządzeniach jedno-obiegowych i na wylocie w urządzeniach dwu-obiegowych,
- ochrona przeciw zamarzaniu,
- regulatory czasowe sprężarek,
- automatyczna rotacja kolejności uruchamiania sprężarek,
- rejestr historii wszystkich wejść, wyjść i stanów maszyny,
- automatyczna rotacja kolejności uruchamiania sprężarek,
- rejestracja historii alarmów,
- port szeregowy RS485 z protokołem Modbus,
- port szeregowy Ethernet z protokołem Modbus i zintegrowanym serwerem WEB, wprowadzonym fabrycznie,
- ogólne wejście cyfrowe dla ON/OFF,
- wejście cyfrowe dla wyboru lata/zimy.

Główne funkcje serwera web

Strona web pozwala na wykonanie następujących funkcji (niektóre są dostępne tylko dla użytkowników z wysokim poziomem dostępu):

- wizualizacja głównych funkcji jednostki, takich jak nr seryjny jednostki, rozmiar, chłodziwo,

- wizualizacja ogólnego stanu maszyny: temperatury na wlocie i na wylocie wody, temperatura powietrza na zewnątrz, tryb (chiller lub pompa ciepła) ciśnienie parowania i kondensacji, temperatury zasysania i opróżniania,
- wizualizacja stanu sprężarek, pomp, elektronicznych zaworów rozprężnych,
- wizualizacja w czasie rzeczywistym, wykresów głównych wielkości,
- wizualizacja wykresów zapisanych wielkości,
- wizualizacja historii alarmów,
- zarządzanie użytkownikami na wielu poziomach,
- zdalny ON/OFF,
- zdalna zmiana nastawy,
- zdalna zmiana pasm godzinowych,
- zdalny wybór trybu lato/zima.

Human-Machine Interface

Kontrola wyposażona jest w wyświetlacz graficzny, który pozwala na wizualizację następujących informacji:

- temperatury wlotu i wylotu wody,
- ustawienie temperatury i ustawionych wyłączników różnicowych,
- opis alarmów,
- licznika godzin funkcjonowania i liczby uruchomień jednostki, sprężarek i pomp (jeśli obecne),
- wartości wysokiego i niskiego ciśnienia oraz odpowiednie temperatury kondensacji i parowania,
- temperatura powietrza zewnętrznego,
- przegrzanie na zasysaniu sprężarek.

Zarządzanie odszranianiem

Dla zarządzania odszranianiem, kontrola jednostki powinna wykorzystywać zmienny próg interwencji, w zależności od ciśnienia wewnętrznego i temperatury powietrza na zewnątrz. Dzięki tym informacjom kontrola jest w stanie zidentyfikować obecność lodu na baterii, aktywując sekwencję odszraniania tylko, gdy jest to konieczne, tak by maksymalnie zwiększyć wydajność energetyczną jednostki. Zarządzanie progami odszraniania powoduje zmniejszenie poziomu wilgotności absolutnej w powietrzu zewnętrznym, częstotliwość cykli odszraniania zmniejsza się, gdyż zostają wykonane tylko, gdy lód powstający na jednostce, może wpłynąć negatywnie na jej wydajność. Cykl odszraniania całkowicie automatyczny: w początkowym etapie zostaje wykonane odszranianie poprzez odwrócenie cyklu przy zatrzymanych wentylatorach. Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu roztopienia szronu na baterii jednostka powraca do normalnego funkcjonowania w trybie pompy ciepła.

Sterowanie i zabezpieczenia

Pompa ciepła powinna być wyposażona w następujące elementy kontrolne i zabezpieczające:

- sonda kontroli temperatury wody po stronie urządzeń serwisowych,
- sonda przeciw zamarzaniu na wymienniku urządzeń serwisowych,
- presostat wysokiego ciśnienia z ręcznym zbrojeniem,

- zabezpieczenie wysokiego ciśnienia z automatyczną aktywacją przy ograniczonych interwencjach zarządzanych przez sterownik,
- ochrona przegrzania sprężarek,
- presostat przegrzania wentylatorów,
- przepływomierz z ciśnieniem różnicowym,
- wykrywacz wycieków z certyfikatem ATEX,
- wentylator wyciągowy z certyfikatem ATEX.

Dwie pompy dla obiegu wtórnego + zbiornik buforowy

Moduły hydrauliczne wyposażony w:

- dwie pompy,
- zawór zwrotny na przesyle każdej pompy,
- naczynie wyrównawcze.

Jedna z pomp jest zawsze ustawiona w trybie gotowości. Przełączanie między pompami automatyczne i wykonywane na czas (dla wyrównania godzin funkcjonowania każdej pompy) lub w przypadku awarii. Moduły hydrauliczne ze zbiornikiem powinny być ponadto wyposażone w:

- zasuwę na wlocie pompy lub przewodu zasysającego,
- zbiornik z zaworem spustowym i zaworem odpowietrzającym.

Jednostka bardzo wyciszona

Wszystkie sprężarki zamknięte wewnątrz wnęki, całkowicie odizolowanej akustycznie, przy pomocy materiału dźwiękochłonnego z warstwami materiału dźwiękoizolacyjnego.

Grzałka płyty elektrycznej

Grzałki elektryczne umieszczone wewnątrz panelu sterowania zapobiegając powstawaniu oblodzenia, czy też wykraplania wody.

Zatrzymanie jednostki na skutek spadku temperatury poniżej wartości granicznej

Akcesorium powodujące zatrzymanie sprężarek jednostki pracującej w trybie pompy ciepła, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej minimalnej temperatury zadanej: regulator zatrzyma sprężarki, zanim uruchomiony zostanie alarm niskiego ciśnienia, unikając konieczność ręcznego restartu urządzenia.

Gdy temperatura zewnętrzna wzrośnie powyżej temperatury progowej, jednostka automatycznie wznowi pracę bez potrzeby ingerencji.

Wymiennik z powłoką hydrofilową

Powłoka ta umożliwia uzyskanie kondensacji powierzchniowej pary wodnej na ściankach żeberek, która dzięki niskiemu napięciu powierzchniowemu pozwala wodzie na łatwe spływanie i gromadzenie się w specjalnej tacy ociekowej (jeśli jest) znajdującej się pod wymiennikiem.

Grzałka przeciw zamarzaniu powiększona dla zbiornika na skropliny

Urządzenie wyposażone w kabel grzewczy przyklejony do dna zbiornika na skropliny, aby zapobiec tworzeniu się lodu. Grzałki sterowane termostatem i aktywowane w zależności od temperatury powietrza na zewnątrz.

c) Bufor wody grzewczej

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

d) 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.

e) Wewnętrzna instalacja c.o.

Przewody

Instalację wewnętrzną instalacji c.o. rozprowadzającą czynnik do grzejników należy wykonać z rur i złązek ze stali węglowej ocynkowanej na zewnątrz.

Grzejniki

- grzejniki stalowe płytowe – bocznazasilane kompaktowe
- grzejniki stalowe płytowe ocynkowane – bocznazasilane kompaktowe

W pomieszczeniach wilgotnych: tj. kuchni, łazienek i wc zastosować należy grzejniki ocynkowane odporne na korozję.

Grzejniki naścienne. Kolor: standardowy biały. Typ i wielkość zgodnie z projektem.

Armatura

Każdy grzejnik wyposażony w zawory termostaticzne z głowicą (model instytucjonalny) w wykonaniu prostym lub kątowym oraz powrotne w wykonaniu prostym lub kątowym w zależności od sposobu prowadzenia rur i uzgodnień z Inwestorem

Grzejniki w salach lekcyjnych i pokoju nauczycielskim (parter pom. nr: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 18-19, 20, 25 i 24 oraz piętro pom. nr 2, 3, 8 i 9) wyposażone w zawory termostaticzne z siłownikiem termoelektrycznym oraz współpracujące z nimi sterowniki umieszczone przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń.

W celu zrównoważenia i regulacji instalacji c.o. należy zastosować zawory równoważące na zasilaniu. Ponadto:

- zawory odcinające kulowe,
- zawory zwrotne,
- filtry siatkowe,
- odpowietrzniki automatyczne,
- pompy obiegowe.

Armatura musi być odporna na warunki ciśnienia i temperatury panujące w instalacji ogrzewczej.

f) Izolacje termiczne wewnętrznej instalacji c.o.

Izolacje w budynku na przewodach grzewczych należy wykonać otulinami lub matami niepalnymi z wełny mineralnej na folii aluminiowej w sposób paroszczelny.

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002, Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w projektowanych instalacjach centralnego ogrzewania, powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾)
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 poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 - 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

UWAGA:

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i grzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Izolacja musi spełniać wymogi dotyczące klasy reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1+A1:2010. Zgodnie z powyższą normą przewody i izolacje muszą być wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0.

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.

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.

g) Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę.

4. 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.

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.

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

5. 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.

5.1. Transport poziomy

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.

5.2. 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.

5.3. Transport urządzeń

Urządzenia przewozić w opakowaniach fabrycznych, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przesuwaniem się w czasie transportu. Urządzenia i osprzęt wentylacyjny przewozić krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi

5.4. Wymagania dotyczące przewozu rur do instalacji wewnętrznych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Podczas transportu materiały i maszyny do zaprasowywania powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5.5. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

5.6. Wymagania dotyczące przewozu izolacji termicznej

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

6. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych

6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

a) 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 układów wentylacyjnych, pogorszenia właściwości użytkowych oraz trwałości instalacji. Zmiany i odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta.

b) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

6.2. Wykonawstwo wewnętrznej instalacji c.o.

a) Rurociągi

Rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. pod stropem, nad posadzką i po ścianach. Kompensacje wydłużeń stanowiąc będą naturalne załamania trasy.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwaniania 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).

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. 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 c.o. lub ich 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.

d) Wykonanie regulacji instalacji c.o.

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

e) Izolacja cieplna

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta systemu. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnie rury i otuliny powinny być czyste i suche.

Armatura przewodowa nie wymaga izolacji cieplnej chyba że jest w komplecie z urządzeniem np. pompy.

Rury należy izolować w stanie zimnym.

f) 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.

g) Wymagania pozostałe

Po zakończeniu montażu instalację c.o. należy płukać wodą wodociągową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej wykorzystując pompy obiegowe. Powyższe czynności wykonywać aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej (co najmniej dwukrotnie).

Po skutecznym wypłukaniu instalacji należy niezwłocznie napęłnić ją wodą uzdatnioną z kotłowni.

6.3. Wykonawstwo instalacji pomp ciepła**a) Rurociągi**

Rurociągi na zewnątrz budynku z rur stalowych bez szwu należy prowadzić w obsypce piaskowej o minimalnej grubości 30 cm. Rurociągi w pomieszczeniu kotłowni 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 odwaniania 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 μm . 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.

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, uchwytów 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 uchwytami 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 napęlnić ją wodą uzdatnioną z kotłowni.

6.4. 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.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

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.

6.3. Badanie odbiorcze instalacji c.o.

a) Badanie odbiorcze szczelności instalacji c.o.

Warunki wykonania badania szczelności:

Badanie należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, 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 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 badania przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie określić tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem:

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie może być większe niż 2 razy ciśnienie robocze instalacji. 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 c.o.

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.

Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań.

c) 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.

d) Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji c.o.

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.

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. 50/40°C dla instalacji c.o.

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.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

e) 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 montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

f) Badanie filtrów

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

6.4. 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.

6.5. Dokumentacja budowy

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

- pozwolenie na budowy 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. Odbiór robót budowlanych

7.1. 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.

7.2. 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.

7.3. 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.

7.4. 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.

7.5. 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.

7.6. 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.

7.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane* w skład dokumentacji powykonawczej obiektu wchodzi m.in.:

- a)** pozwolenie na budowę, projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne projekty, przedmiar robót, pozwolenie na użytkowanie, decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- b)** wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją inwestycji,
- c)** oryginał dziennika budowy wraz z dokumentami, które zostały włączone w trakcie realizacji budowy,
- d)** dziennik montażu (rozbiórki) - jeżeli był prowadzony,
- e)** protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- f)** protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- g)** wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych,
- h)** 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.

7.8. 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.

8. Rozliczenie robót

Określone przez umowę.

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Dokumentacja projektowa

Projekt techniczny instalacji wewnętrznej c.o. i pomp ciepła w budynku Szkoły Podstawowej w Starej Wsi.

9.2. 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).

Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom II, wydanie Arkady 1988 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL, zeszyt 5, 2002 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażyowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady Warszawa 1988.

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.

Inne przepisy

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia

PN-83/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-83/B-02403 Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach

PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania

PN-EN 01751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 12599:2013 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

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

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia

PN-83/B-02402 Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-B-02423:1999Ap1:2000 Ciepłownictwo-węzły ciepłownicze-wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN- 90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.

PN-85/C-89202 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych

PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-85/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania ogólne.

PN-85/C-89205 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PCV

PN-70/C-89015 Rury polietylowe. Metody badań.

PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.

PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10733 Wodociągi Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagani i badania przy odbiorze.
PN-89/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń.
BN-74/6366-03 Rury polietylenowe. Wymiary.
BN-74/6366-04 Rury polietylenowe. Wymagania techniczne.
PN-88/M-54909 Łączniki kołnierzowe do wodomierzy.
PN-88/M-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody pitnej.
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1401-1:1999 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.