

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
1.5. W SPÓLNY SŁOWNI ZAMÓWIEŃ (CPV) – NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORIA ROBÓT	5
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	6
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW.....	6
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW	7
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	8
3. SPRZĘT.....	8
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	8
4. TRANSPORT.....	8
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	9
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI	15
6.2. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY	15
7. OBIAR ROBÓT	18
8. ODBIÓR ROBÓT.....	19
8.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI	19
8.2. ODBIÓR TECHNICZNY-CZĘŚCIOWY INSTALACJI.....	19
8.3. ODBIÓR TECHNICZNY-KOŃCOWY INSTALACJI.....	19
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji kanalizacji sanitarnej które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”.

Inwestycja realizowana będzie na terenie Oczyszczalni Ścieków w Chorzeli, obręb 142205_2.0001 Chorzele Miasto, działki nr 494/1, 494/4.

Niniejsza Specyfikacja odnosi się do zakresu ujętego w dokumentacji:

- **Projekt Wykonawczy, Tom 6, Teczka 1:**

OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja grzewcza,

OB. 02 Zbiornik uśredniający - instalacja grzewcza

Zakres robót ujęto w następujących przedmiarach robót:

- **Tom 8. Przedmiary i kosztorysy**

OB. 08 Budynek Technologiczny - instalacja grzewcza

OB. 02 Zbiornik uśredniający - instalacja grzewcza

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”** w zakresie wykonania i odbioru robót instalacji centralnego ogrzewania wraz z kotłownią, instalacją gazową i instalacją olejową zasilania kotła.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie robót instalacji centralnego ogrzewania, kotłowni, instalacji gazowej oraz instalacji olejowej zasilania kotła, ich kontroli oraz odbioru – dla zadania: **„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHORZELACH”**

Realizacja instalacji centralnego ogrzewania, kotłowni, instalacji gazowej oraz instalacji olejowej będzie polegała na wykonaniu tych instalacji w nowoprojektowanym budynku technologicznym oraz zbiorniku uśredniającym.

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla urządzeń i elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż orurowania instalacji wraz z osprzętem i armaturą
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji
- dostarczenie i montaż izolacji: izolacji termicznej i izolacji p.-poż.
- wykonanie prób, regulacji i pomiarów instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów wodnych, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- rozruch, odbiór i przekazanie do eksploatacji instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie i przekazanie instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń, osprzętu i instalacji
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Ponadto do obowiązków Generalnego Wykonawcy należy:

1. Na wszystkie systemy i urządzenia, które wymagają okresowych przeglądów i dla których są one warunkiem utrzymania gwarancji – powinny być zawarte umowy serwisowe. Umowy musi zawrzeć Generalny Wykonawca.
2. Koszty serwisu w okresie gwarancji powinny być wliczone w cenę Kontraktu
3. Zapewnienie i przeprowadzenie obowiązkowych i bezpłatnych szkoleń w zakresie bieżącej obsługi i konserwacji systemów i urządzeń

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w Specyfikacji i dokumentacji:

1. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora.

W trakcie przygotowywania oferty przetargowej do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie zmian w profilu produkcji producentów i załączenie technicznych kart doboru urządzeń celem uzgodnienia z Projektantem i Inwestorem.

2. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta.
3. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
4. W przypadku zmian rozwiązań technicznych dokonanych przez producentów urządzeń należy opracować dokumentację zamienną w zakresie dokonanych zmian urządzeń i uzyskać akceptację Projektanta.

Ponadto:

1. Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)
2. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególnie ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód
3. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
4. Tym samym oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nie uwzględniane będą później jakiegokolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu.
5. Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
6. Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Przy wycenie każdego urządzenia należy uwzględnić wszystkie elementy oraz prace niezbędne do prawidłowego montażu, regulacji i pracy tego urządzenia.
7. Należy użyć wyłącznie urządzeń i materiałów nowowyprodukowanych (urządzenia i materiały nowe, nieużywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max. na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr „Wymagania ogólne”.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

W szczególności:

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.
2. Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
3. Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane i częściowo wykończeniowe umożliwiające prowadzenie instalacji.
4. Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń, w szczególności ze względów przeciwpożarowych, oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.
5. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.

6. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje materiały lub urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
7. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem (Zamawiającym) i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
8. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
9. Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
10. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
11. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Projektantowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłoniętymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

1.4.1. Przekazanie terenu Budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr „Wymagania ogólne”.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”

1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45330000-9		Roboty instalacyjne wod-kan i sanitarne
			45331000-6 45333000-0	Instalowanie urządzeń grzewczych, went Roboty instalacyjne gazowe

1.6. Określenia podstawowe

• Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy

• Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

• Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

• Instalacja centralnego ogrzewania wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu

• Woda instalacyjna (czynnik grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

• Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

• Ciśnienie robocze instalacji, trob

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

• Ciśnienie dopuszczalne instalacji

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

• Ciśnienie próbne

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

• Ciśnienie nominalne PN

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

• Ciśnienie robocze urządzenia

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

• Temperatura robocza, trob

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

• Średnica nominalna (DN lub dn)

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST – „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
 - wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
 - wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
 - wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
 - wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa⁶, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

3. Dopuszczalne do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

2.2. Wymagania dla materiałów

W niniejszym punkcie Specyfikacji zostały opisane wymagania dla materiałów, urządzeń, armatury i osprzętu instalacji centralnego ogrzewania. Integralną częścią Specyfikacji są załączniki:

- Zał. Nr 1/OB.08 Zestawienia urządzeń i armatury, w których opisano szczegółowo parametrami technicznymi wymagania dla urządzeń, armatury i osprzętu.

2.2.1. Materiał rur.

Instalację w kotłowni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu, wykonanych w pierwszej klasie dokładności (D1), w grupie badań A1, ze stali R1, zgodnie z normą PN-80/H-74219.

Łączenie rurociągów za pomocą spawania.

Zwężki wg KESC-77.9.1; Łuki gładkie $R = 4D$ wg KESC-77.10.1.

Montaż armatury i urządzeń regulacyjnych i pomiarowych wg DTR tych urządzeń.

Wszystkie urządzenia w kotłowni łączyć z instalacją na śrubunki i kołnierze.

Połączenia takie stosować również przy łączeniu z rozdzielaczami.

Instalację grzewczą należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych (1.4404) łączących przez spawanie. Mocowanie rur i urządzeń powinno być wykonane z materiałów kwasoodpornych (1.4404) z zastosowaniem przekładek antywibracyjnych.

2.2.2. Odbiorniki ciepła – aparaty grzewczo-wentylacyjne i grzejniki konwektorowe.

Jako odbiorniki ciepła w pomieszczeniu technologicznym projektuje się aparaty grzewczo – wentylacyjne. Dwa pracują na powietrzu świeżym stanowiąc nawiew wentylacji mechanicznej do pomieszczenia. Aparaty te dodatkowo zostają wyposażone w komory mieszania.

Dla pokrycia strat ciepła przez przenikanie projektuje się pojedynczy aparat grzewczo – wentylacyjny pracujący na powietrzu obiegowym w pomieszczeniu. Zlokalizowany centralnie zapewnia nawiew podgrzanego powietrza na długości pomieszczenia.. Dodatkowo na potrzeby kompensacji powietrza wyciąganego z nad okapu flotatora projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny bez komory mieszania pracujący na powietrzu świeżym. Umiejscowiony został w przeciwnym narożniku do lokalizacji flotatora. W pomieszczeniu technologicznym, należy zastosować aparaty w wykonaniu specjalnym. Obudowa i elementy powinny zostać wykonane ze stali kwasoodpornej. Aparaty te należy wyposażyć w epoksydowane nagrzewnice wodne.

Dla potrzeb ogrzania pomieszczenia kotłowni projektuje się aparat grzewczo - wentylacyjny zlokalizowany w pobliżu czepni powietrza świeżego. Aparat przewiduje się w wykonaniu standardowym.

Jako odbiorniki ciepła dla reszty pomieszczeń ogrzewanych, projektuje się grzejniki konwektorowe zasilane bocznie w wykonaniu niestandardowym z epoksydowanymi nagrzewnicami i obudowami ze stali nierdzewnej. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostaticzne. Grzejniki należy montować na uchwytach wsporczych wg wytycznych producenta. Podłączenia do grzejników wykonać jako naścienne poprzez zaworki odcinające. Dla grzejnika zamontowanego w pomieszczeniu magazynu oleju opałowego projektuje się ogranicznik temperatury. W pomieszczeniu tym grzejnik zasilany zostanie wodą o parametrach 50/40 °C. Dla wszystkich pomieszczeń projektuje się grzejniki konwektorowe.

2.2.3. Kompensacja wydłużeń termicznych.

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną przewodów kompensowane będą częściowo poprzez samokompensację rurociągów.

Na instalacji centralnego ogrzewania projektuje się punkty stałe systemowe (zawiesie + obejma). Sposób zamocowania punktu stałych pozostawia się do decyzji Wykonawcy w porozumieniu z producentem zastosowanego punktu stałego.

Propozycje miejsc zamontowania punktów stałych pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji.

Ostateczną lokalizację punktów stałych dostosować do wybranego typu punktu stałego i możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych i rurociągów.

2.2.4. Izolacja.

Przewody zasilające i powrotne należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 14.06.2009r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu Dn15 – grubość izolacji 20mm
- średnica rurociągu Dn25 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn32 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn40 – grubość izolacji 40 mm
- średnica rurociągu Dn50 – grubość izolacji 50 mm
- średnica rurociągu Dn80 – grubość izolacji 80mm

- średnica rurociągu Dn100 – grubość izolacji 100mm

- średnica rurociągu Dn125 – grubość izolacji 100mm

Dla większych średnic izolację należy wykonywać poprzez nakładanie na siebie warstw otulin izolacyjnych w celu uzyskania wymaganej grubości izolacji.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 19mm.

Armaturę kołnierзовą zaizolować izolacją grub.32 mm. Armaturę odcinającą kulową należy zaizolować izolacją grub.32 mm.

2.2.5. Zabezpieczenia antykorozyjne przewodów stalowych.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie odtłuszczona, oczyszczona z rdzy i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

Powierzchnia po oczyszczeniu powinna odpowiadać co najmniej II stopniowi czystości wg PN-H-97052.

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów można zastosować farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową, przeciwrdzewną, cynkową, wysokoprocenową, szarą jasną lub emalię syntetyczną kreodurową tlenkową czerwoną.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna zawierać się w granicach 10-15 °C, a wilgotność powietrza nie powinna być większa niż 75%. Nie należy nakładać farb na powierzchnię zawilgoconą lub oszronioną. Farbę należy nakładać możliwie w cienkich warstwach.

Farba powinna być nakładana w 2 warstwach. Każdą następną warstwę można dopiero po utwardzeniu poprzedniej.

2.2.6. Armatura

Na instalacji grzewczej projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach gwintowanych dla wielkości średnic do DN50, natomiast dla średnic powyżej DN50 projektuje się zawory odcinające o połączeniach kołnierзовych. Wykaz armatury stanowi Załącznik nr 1 do niniejszej dokumentacji.

Armatura regulacyjna i odcinająca w miejscach, w których instalacja grzewcza wykonana jest ze stali kwasoodpornej (1.4404) powinna być w wykonaniu kwasoodpornym (1.4404).

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

Drobny osprzęt powinien być składowany w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Urządzenia i armaturę należy składować w oryginalnych opakowaniach w miejscach zabezpieczonych przed czynnikami atmosferycznymi. Należy stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST – „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in. rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Instalacje wodno-kanalizacyjne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

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

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji.

5.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót - wytyczne projektowe.

5.2.1. Źródło ciepła i rozdział ciepła.

TEMPERATURY WEWNĘTRZNE

Projektowe temperatury wewnętrzne dla zimy przyjęto zgodnie z załącznikiem krajowym NB2 do normy PN-EN-12831.

Przyjęto następujące temperatury dla poszczególnych pomieszczeń:

POMIESZCZENIE	ZIMA [°C]	LATO [°C]
Pom. Technologiczne	12	Wynikowa
Pom. Chemikaliów	12	Wynikowa
Magazyn oleju opałowego	12	Wynikowa
Węzeł ciepła z kotłownią	12	Wynikowa
Pom. WC	16	Wynikowa
Pom. Rozdzielni elektrycznej	Wynikowa	Wynikowa

Kocioł wodny

Źródłem ciepła dla Budynku Technologicznego jest kocioł wodny wyposażony w palnik gazowo – olejowy zlokalizowany w pomieszczeniu 1.4 Węzeł Ciepła w budynku. Kocioł ten pokrywa całkowite zapotrzebowanie na ciepło w okresie grzewczym dla Budynku Technologicznego – 51 167 W, a także stanowi całoroczne źródło

ciepła dla potrzeb ogrzewania osadu w komorze WKF – 249 000 W. Zapotrzebowanie na ciepło 4300 W w pomieszczeniu sita nad Zbiornikiem Uśredniającym zapewnia nagrzewnica elektryczna montowana na kanale wentylacyjnym nawiewnym. Ogrzewanie powietrzem pomieszczenia sita nad zbiornikiem Uśredniającym ujęto w projekcie wykonawczym instalacji wentylacji mechanicznej.

Na potrzeby pokrycia strat ciepła w Budynku Technicznym, ogrzania powietrza wentylacyjnego oraz ogrzewania osadu w komorze WKF projektuje się kocioł wodny wyposażony w palnik gazowo - olejowy. Kocioł ogrzewa wodę w instalacji o temperaturze 80/68°C.

Projektuje się kocioł stalowy gazowo-olejowy dwuciągowy o następujących parametrach

- | | |
|------------------------|----------------------|
| - moc znamionowa | - 251-310 kW. |
| - wymiary | - 600x 1700x 1300mm, |
| - całkowita masa kotła | - 1000 kg, |
| - króciec spalin | - 200mm. |

Ze względu na całoroczne ogrzewanie osadu, kocioł wyposażony jest w automatykę sterującą zapewniającą stałą temperaturę wody grzewczej w okresie całego roku. Nie zakłada się regulacji pogodowej. Regulacja temperatury odbywać się będzie poprzez zawory trójdrogowe zamontowane przy nagrzewnicach aparatów grzewczych – wentylacyjnych oraz zawory termostacyjne grzejników konwektorowych.

Kocioł należy wyposażyć we wszystkie niezbędne zabezpieczenia: zawór bezpieczeństwa, zabezpieczenie stanu wody, naczynie wzbiorcze oraz układ podmieszania gorącego. Projektuje się zawór bezpieczeństwa o średnicy 1 ¼" oraz ciśnieniu otwarcia 2,5 bar.

Kocioł wodny wyposażony jest w palnik gazowo – olejowy zasilany biogazem wytworzonym w komorze WKF oraz rezerwowo olejem opałowym lekkim. Projektuje się palnik o zakresie mocy 110/232-442 kW. Automatyka palnika powinna współpracować z automatyką kotła. Palnik zasilany jest w swojej podstawowej pracy biogazem pod ciśnieniem 100 mbar i zawartości siarkowodoru poniżej 100 ppm. Przed palnikiem należy zastosować ścieżkę gazową. Wyposażenie ścieżki gazowej opisano na Schemacie załączonym do niniejszej dokumentacji. Instalacja biogazu prowadzona poza Budynkiem Technologicznym oraz stacje odsiarczania i sprężania znajdują się w osobnym opracowaniu wg. PW Technologii. W przypadku niewystarczającej ilości biogazu palnik pracuje na oleju opałowym lekkim. Zasilanie w olej opałowy odbywa poprzez pompę wewnętrzną palnika ze zbiorników oleju. Zastosowano zbiorniki dwupłaszczowe połączone w baterię 3 sztuk po 1,5 m³ oleju. Magazyn oleju opałowego znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu w Budynku Technologicznym.

Pompy obiegowie

Do wymuszenia przepływu wody grzewczej w poszczególnych obiegach zastosowano pompy obiegowie dla instalacji grzewczych.

Dla obiegu zasilającego w ciepło wymiennik spiralny przyjęto dwie pompy POW o przepływie 45m³/h oraz wysokości podnoszenia 8,6mH₂O. Pompy wyposażone są w silniki elektryczne o mocy 3,0kW zasilane napięciem 400V~3. Pompy pracują naprzemiennie w redundancji.

Dla obiegu ciepła technologicznego zasilającego aparaty grzewczo-wentylacyjne oraz grzejniki konwektorowe przyjmuje się pompę POG o przepływie 2,93m³/h oraz wysokości podnoszenia 2,3mH₂O. Pompa wyposażona jest w silnik elektryczny o mocy 85W zasilany napięciem 230V~1.

Dla obiegu kotłowego stanowiącego zabezpieczenie przed zbyt niską temperaturą na powrocie do kotła przyjmuje się pompę POK o przepływie 21,5m³/h oraz wysokości podnoszenia 1,84mH₂O. Pompa wyposażona jest w silnik elektryczny o mocy 350W zasilany napięciem 230V~1.

Doprowadzenie biogazu i oleju opałowego do palnika

W celu wytworzenia ciepła kocioł wyposaża się w palnik gazowo – olejowy. Palnik ten zasiany jest biogazem wytwarzanym w komorach WKF. Biogaz przed dostarczeniem do palnika zostaje poddany odsiarczaniu oraz sprężeniu. Projekt wykonawczy stacji sprężania i odsiarczania oraz rozprowadzenie rurociągów w terenie według projektu technologii. Na ścianie zewnętrznej budynku projektuje się szafkę gazową o wymiarach nie mniejszych niż 810x610x255 wyposażoną w kurek gazowy ręczny Dn100 oraz elektrozawór MAG do biogazu Dn100. Wejście przewodu Dn100 dostarczającego biogaz do budynku wprowadza się bezpośrednio do pomieszczenia kotłowni. Po wprowadzeniu instalacji do pomieszczenia kotłowni w bezpośrednim sąsiedztwie palnika projektuje się ścieżkę gazową. Projektowana ścieżka gazowa składa się z: zaworu odcinającego ręcznego, połączenia antywibracyjnego, manometru, filtra, stabilizatora ciśnienia, presostatu minimalnego ciśnienia, elektrozaworu bezpieczeństwa oraz elektrozaworu regulacyjnego. Armatura ścieżki gazowej poza zaworem odcinającym i manometrem w dostawie z palnikiem jako kompletny system. Ścieżka gazowa musi być zamontowana w odległości pozwalającej na zapewnienie dopływu gazu do głowicy spalania w ciągu czasu bezpieczeństwa 2s. Przewody doprowadzające biogaz do kotła należy wykonać ze stali kwasoodpornej bez szwu.

W przypadku niedoboru biogazu ciepło wytwarzane jest poprzez spalanie oleju opałowego lekkiego. Olej doprowadzony jest do kotła z baterii zbiorników zlokalizowanej w magazynie oleju opałowego. Na podejściu do palnika zainstalowany jest samoczyszczący filtr oleju w dostawie z palnikiem oraz zawór szybkozamkający. Projektuje się pojedynczy przewód doprowadzający olej do filtra wykonany z miedzi o średnicy ø12x1mm.

Zbiorniki oleju

Dla zapewnienia wystarczającej ilości oleju opałowego w magazynie należy umieścić baterię 3 sztuk zbiorników po 1,5 m³ każdy. Zbiorniki powinny posiadać podwójny płaszcz zabezpieczający przed wyciekami oleju. Zbiorniki połączone w baterię przewodami zgodnie z zaleceniami dostawcy zapewnią równomierne napełnianie i opróżnianie oleju. Od zbiorników należy na zewnątrz wyprowadzić przewód oddechowy. Zakończenie przewodu oddechowego na wysokości 4,5m nad terenem. Na ścianie zewnętrznej w miejscu załadunku oleju opałowego należy zainstalować skrzynkę wyposażoną w szybkozłączne połączenie do tankowania oraz sygnalizację napełnienia

Spiralny wymiennik ciepła

W celu ogrzania osadu w komorze WKF projektuje się wymiennik ciepła zlokalizowany w pomieszczeniu 1.4 Węzeł Ciepła w Budynku Technologicznym, zasilany w ciepło z kotła wodnego. Projektuje się wymiennik spiralny mocy znamionowej 249,1 kW. Wymiennik zasilany jest wodą o parametrach 73/68°C. Regulacja temperatury odbywa się przed wymiennikiem poprzez zawór trójdrogowy ZTM7. Wymiennik zapewnia podgrzanie osadu cyrkulowanego od 34°C do 40°C. Osad jest recyrkulowany pomiędzy wymiennikiem spiralnym, a komorą WKF. Projekt obiegu osadu stanowi odrębne opracowanie.

5.2.2. Kociołnia

Rurociągi i armatura w kotlewni

Instalację w kotlewni projektuje się z rur stalowych czarnych bez szwu, wykonanych w pierwszej klasie dokładności (D1), w grupie badań A1, ze stali R1, zgodnie z normą PN-EN 10216-1:2004.

Łączenie rurociągów za pomocą spawania.

Wszystkie urządzenia w kotlewni łączyć z instalacją na śrubunki i kołnierze.

Połączenia takie stosować również przy łączeniu z rozdzielaczami.

Prowadzenie i regulacja instalacji

Instalacja grzewcza prowadzona jest bezpośrednio od źródła do odbiorców i stanowi kompletny zamknięty układ. Zbiornikowy przewód po wyjściu z kotła doprowadza gorącą wodę do rozdzielacza. Pomiędzy kotłem, a rozdzielaczem zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne Dn100. Obieg wody pomiędzy kotłem, a sprzęgłem zapewnia pompa obiegu kotłowego. W celu zabezpieczenia temperaturowego kotła na powrocie wody zimnej zamontowano zawór trójdrogowy pracujący w funkcji podmieszania wody powracającej do kotła. Kocioł zabezpieczony jest indywidualnie poprzez zawór bezpieczeństwa, zabezpieczenie stanu wody oraz naczynie wzbiorcze przeponowe. Dokładana specyfikacja elementów zabezpieczających zamieszczona jest w załączniku do opracowania.

Po doprowadzeniu wody do rozdzielacza następuje jej podział na potrzeby wymiennika spiralnego oraz instalacji grzewczej budynku. Obiegi te zostały zabezpieczone wspólnym naczyniem wzbiorczym przeponowym. Przepływ w instalacjach zapewniają pompy zamontowane za rozdzielaczem. Dla potrzeb cyrkulacji wody grzewczej w wymienniku spiralnym projektuje się dwie pompy pracujące w redundancji. Zapewniają one cyrkulację w obiegu wymiennika. Regulacja temperatury odbywa się poprzez zawór trójdrogowy z siłownikiem zamontowany na powrocie obiegu wymiennika. Ze względu na specyfikę instalacji grzewczej osadu pracującą przez cały rok nie przewiduje się sterowania pogodowego na kotłach. Instalacja rurowa zasilania wymiennika prowadzona jest w całości w pomieszczeniu węzła ciepła.

Na wyjściu z rozdzielacza zasilającego wewnętrzną instalację ogrzewczą dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz grzejników konwektorowych zastosowano pompę. Regulacja temperaturowa odbywa się przy odbiorcach ciepła. Przed nagrzewnicami aparatów grzewczo-wentylacyjnych na przewodach zasilających montuje się zawory trójdrogowe typu on-off. Dostawa zaworów w zakresie automatyki aparatów grzewczo-wentylacyjnych. Sterowanie temperaturą na nagrzewnicy odbywa się poprzez szafki zasilająco-sterujące aparatów na podstawie zadanej temperatury. Przy grzejnikach konwektorowych zamontować należy zawory termostaticzne z nastawą wstępną.

Odprowadzenie spalin

Od projektowanego kotła należy odprowadzić spalinę ponad połac dachu. Projektuje się komin spalinowy wykonany z blachy stalowej kwasoodpornej, dwupłaszczowy o średnicy wewnętrznej $\varnothing 200$ mm. Komin należy posadowić na fundamencie betonowym. Prowadzenie komina w pionie wewnątrz murowanej obudowy według PW branży konstrukcyjnej. Na poziomym odcinku pomiędzy czopuchem, a wprowadzeniem w pion zainstalować tłumik akustyczny o długości $L=750$ mm. W miejscu posadowienia zamontować rewizję oraz odwodnienie. Przed odprowadzeniem skroplin do kanalizacji należy poddać je neutralizacji. Komin należy wyprowadzić ponad połac dachu, tak aby wylot komina znajdował się minimum 60cm powyżej górnej krawędzi kalenicy dachu. Wylot komina +9,42m ponad poziomem 0,00 budynku. Komin jako kompletny system składający się z kształtek przewodzących wraz z tłumikiem akustycznym, rewizją, podstawą dachową oraz niezbędnymi mocowaniami i neutralizatorem skroplin należy dostarczyć od jednego producenta.

Wentylacja kotlewni

Projektowany kocioł pobiera powietrze do spalania bezpośrednio z kotłowni, w związku z powyższym projektuje się wentylację nawiewno-wywiewną opartą na grawitacji.

Kanał nawiewny

Nawiew powietrza, zapewnia kanał typu „Z” o wymiarach 500 x 500 mm, spód kanału 300mm nad posadzką.

- przyjęto 1,6m³/h na 1kW mocy kotła
- ilość powietrza nawiewanego do kotłowni wynosi:
 $P = 300\text{kW} \cdot 1,6\text{m}^3/\text{h} = 480\text{ m}^3/\text{h}$
- przyjęto kanał nawiewny o wymiarach 500x500 mm
- (powierzchnia czerpni netto 1,55m²)

Na kanałach nawiewnym należy zamontować czerpnię ścienną z osiatkowaniem.

Kanał wywiewny

Kanał wywiewny o wymiarach dn250 zakończony wyrzutnią dachową zlokalizowano pod stropem kotłowni.

- przyjęto 0,5m³/h na 1kW mocy kotła
- ilość powietrza nawiewanego do kotłowni wynosi:
 $P = 300\text{kW} \cdot 0,5\text{m}^3/\text{h} = 150\text{ m}^3/\text{h}$
- przyjęto kanał nawiewny o wymiarach dn250 mm

Uzdatnianie wody

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy kotła i instalacji przewidziano napełnianie i uzupełnianie wodą uzdatnioną ze stacji uzdatniania. Stacja będzie zasilana wodą wodociągową o maksymalnej twardości ogólnej 18 OdH, pozostałe parametry są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 (Dz.U.Nr 61 poz.417) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, ze zmianami z dnia 20 kwietnia 2010 r. Uzdatnianie wody polegać będzie na zmiękczeniu i korekcy wody zmiękczonej przez dozowanie środka regulującego pH, wiążącego tlen i usuwającego twardość resztkową. Projektowana stacja uzdatniania składa się z filtra mechanicznego, zmiękczacza jonowymennego oraz dozownika korekty chemicznej. Uzupełnianie wody następuje samoczynnie poprzez sygnalizację z przetwornika ciśnienia znajdującego się na wyposażeniu ZMC. Przed zestawem ZMC zaprojektowano układ uzupełniania ZFC wyposażony w wodomierz i osadnik zanieczyszczeń.

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest w Pom. Technicznym.

Zaprojektowana stacja uzdatniania wody jest kompletnym automatycznym systemem z ciągłością dostawy wody, sterowanym wolumetrycznie.

Sterowanie i AKPiA

Dla potrzeb automatyzacji i bezobsługowej pracy wężła ciepła należy przewidzieć wykonanie indywidualnej szafy zasilająco-sterowniczej. Automatyka powinna zapewnić prawidłową pracę układu podgrzewu osadu w wymienniku, regulację pracy pomp oraz sterowanie temperaturą medium przepływającego przez wymiennik poprzez nastawę zaworu trójdrogowego. Automatyka kotła oraz palnika w dostawie producenta urządzenia. Okablowanie urządzeń znajduje się po stronie branży automatyki. Praca kotła w trybie stałej temperatury na zasilaniu. Załączanie urządzeń sygnałem pracy z szafy sterowniczej wężła. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano montaż czujnika wycieku biogazu. Sygnał alarmu czujnika powinien wyłączać palnik i odciąć dopływ biogazu na zaworze MAG zamontowanym w zewnętrznej szafce ściennej. Jednocześnie powinno zostać wymuszone przewietrzenie pomieszczenia wentylatorem dachowym. Szafa automatyki powinna zbierać sygnały ewentualnych awarii poszczególnych urządzeń wężła oraz mieć możliwość włączenia w nadrzędny system sterowniczy oczyszczalni. Wykonanie szafy zasilająco sterowniczej wężła ciepła w zakresie branży automatyki.

5.2.3. OB. 08 budynek technologiczny - instalacje grzewcze

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano jako wodną pompową, dwururową z rozdziałem górnym, w systemie zamkniętym o parametrach czynnika grzewczego 80/65C. Instalacja grzewcza zasilać będzie w ciepło aparaty grzewczo wentylacyjne oraz grzejniki zlokalizowane w pomieszczeniach Budynku technologicznego. W niniejszej dokumentacji ujęto instalację centralnego ogrzewania włącznie z źródłem ciepła.

Odbiorniki ciepła

Jako odbiorniki ciepła w pomieszczeniu technologicznym projektuje się aparaty grzewczo – wentylacyjne. Dwa pracują na powietrzu świeżym stanowiąc nawiew wentylacji mechanicznej do pomieszczenia. Aparaty te dodatkowo zostają wyposażone w komory mieszania.

Dla pokrycia strat ciepła przez przenikanie projektuje się pojedynczy aparat grzewczo – wentylacyjny pracujący na powietrzu obiegowym w pomieszczeniu. Zlokalizowany centralnie zapewnia nawiew podgrzanego powietrza na długości pomieszczenia. Dodatkowo na potrzeby kompensacji powietrza wyciąganego z okapu flotatora projektuje się aparat grzewczo-wentylacyjny bez komory mieszania pracujący na powietrzu świeżym. Umiejscowiony został w przeciwnym narożniku do lokalizacji flotatora. W pomieszczeniu technologicznym, należy

zastosować aparaty w wykonaniu specjalnym. Obudowa i elementy powinny zostać wykonane ze stali kwasoodpornej. Aparaty te należy wyposażać w epoksydowane nagrzewnice wodne.

Dla potrzeb ogrzania pomieszczenia kotłowni projektuje się aparat grzewczo - wentylacyjny zlokalizowany w pobliżu czerpni powietrza świeżego. Aparaty grzewczo – wentylacyjne znajdują się w zakresie projektu wykonawczej instalacji wentylacji mechanicznej.

Jako odbiorniki ciepła dla reszty pomieszczeń ogrzewanych, projektuje się grzejniki konwektorowe zasilane bocznie w wykonaniu niestandardowym z epoksydowanymi nagrzewnicami i obudowami ze stali kwasoodpornej. Wszystkie grzejniki należy wyposażać w głowice termostatyczne. Grzejniki należy montować na uchwytych wsporczych wg wytycznych producenta. Podłączenia do grzejników wykonać jako naścienne poprzez zawory odcinające. Dla grzejnika zamontowanego w pomieszczeniu magazynu oleju opałowego projektuje się ogranicznik temperatury. W pomieszczeniu tym grzejnik zasilany zostanie wodą o parametrach 50/40 °C.

Prowadzenie i regulacja instalacji

Instalacja grzewcza prowadzona jest bezpośrednio od źródła do odbiorników i stanowi kompletny zamknięty układ. Zbiorczy przewód po wyjściu z kotła doprowadza gorącą wodę do rozdzielacza.

Na wyjściu z rozdzielacza zasilającego wewnętrzną instalację ogrzewczą dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz grzejników konwektorowych zastosowano pompę POG.

Przewody instalacji c.o. po wyjściu z pomieszczenia kotłowni prowadzone są podstropowo do poszczególnych odbiorników. Zejścia do grzejników projektuje się jako prowadzone w brzdach lub naścienne. Przewody instalacji co należy prowadzić ze spadkami min. 3‰ w kierunku rozdzielacza. Na końcu nitek zastosować odpowietrzniki automatyczne wyposażone w zawory stopowe. Dodatkowo każdy odpowietrznik powinien zostać wyposażony w zawór kulowy odcinający. W najniższych miejscach instalacji montuje się zawory spustowe. Dodatkowo przy każdym aparacie grzewczo-wentylacyjnym należy zamontować indywidualny spust wody i odpowietrznik automatyczny.

Instalację grzewczą należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych bez szwu łączących przez spawanie w osłonie argonu. Mocowanie rur i urządzeń powinno być wykonane z materiałów kwasoodpornych z zastosowaniem przekładek antywibracyjnych.

Instalację grzewczą budynku technologicznego projektuje się jako instalację stałoprzepływową. Regulacja temperaturowa odbywa się bezpośrednio na odbiornikach. Przy grzejnikach zamontować należy zawory termostatyczne proste wyposażone w głowice termostatyczne. Przed pomieszczeniem magazynu oleju opałowego na instalacji należy zamontować ogranicznik temperatury zabezpieczający napływem czynnika o temperaturze powyżej 50°C. Przed każdym aparatem grzewczo-wentylacyjnym zastosowano indywidualną regulację temperaturową poprzez zawory trójdrogowe wyposażone w siłowniki typu on-off montowane na zasilaniu nagrzewnicy. W przypadku podgrzewania powietrza kierują one wodę grzewczą na wymiennik aparatu. Gdy temperatura osiąga poziom graniczny siłownik zamyka dopływ czynnika do nagrzewnicy i kieruje go na by-pass do powrotu instalacji co.

Wszystkie odbiorniki wyposażone są w zawory równoważące oraz zawory odcinające pozwalające na ewentualne odcięcie urządzenia od instalacji.

Dla wyregulowania hydraulicznego instalacji zastosowano nastawne zawory równoważące montowane na obiegach aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz na powrocie instalacji przed rozdzielaczem. Nastawy zaworów równoważących podano na rysunkach w niniejszym opracowaniu.

Instalację grzewczą należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych łączących przez spawanie. Mocowanie rur i urządzeń powinno być wykonane z materiałów kwasoodpornych z zastosowaniem przekładek antywibracyjnych.

Izolacja.

Przewody zasilające i powrotne należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodniej z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 14.06.2009r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu Dn15 – grubość izolacji 20mm
- średnica rurociągu Dn25 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn32 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu Dn40 – grubość izolacji 40 mm
- średnica rurociągu Dn50 – grubość izolacji 50 mm
- średnica rurociągu Dn80 – grubość izolacji 80mm
- średnica rurociągu Dn100 – grubość izolacji 100mm
- średnica rurociągu Dn125 – grubość izolacji 100mm

Dla większych średnic izolację należy wykonywać poprzez nakładanie na siebie warstw otulin izolacyjnych w celu uzyskania wymaganej grubości izolacji.

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 19mm.

Armaturę kołnierзовą zaizolować izolacją grub.32 mm. Armaturę odcinającą kulową należy zaizolować izolacją grub.32 mm.

Zabezpieczenie p. poż.

Przejścia rurociągów centralnego ogrzewania przez strefy p-poż. należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez zamontowanie na zaizolowanym przewodzie instalacji centralnego ogrzewania opaski ogniochronnej z

atestem o odporności ogniowej równej odporności przegrody. W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany. Opaski należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta opasek. Przejścia przewodów przez przegrody nie będące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 6900).

Kompensacja wydłużeń termicznych.

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną przewodów kompensowane będą częściowo poprzez samokompensację rurociągów.

Na instalacji centralnego ogrzewania projektuje się punkty stałe systemowe (zawiesie + obejma). Sposób zamocowania punktu stałych pozostawia się do decyzji Wykonawcy w porozumieniu z producentem zastosowanego punktu stałego. Propozycje miejsc zamontowania punktów stałych pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji. Ostateczną lokalizację punktów stałych dostosować do możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych i rurociągów

Ostateczną lokalizację punktów stałych dostosować do wybranego typu punktu stałego i możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych i rurociągów.

Próby

Instalację centralnego ogrzewania po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = $p_{\text{probocze}} + 0,2 \text{ MPa}$.

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji centralnego ogrzewania zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

Zabezpieczenia antykorozyjne przewodów stalowych.

Powierzchnia rury przeznaczona do malowania powinna być dokładnie odtłuszczona, oczyszczona z rdzy i innych zanieczyszczeń mechanicznych.

Powierzchnia po oczyszczeniu powinna odpowiadać co najmniej II stopniowi czystości wg PN-H-97052.

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów można zastosować farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową, przeciwrdzewną, cynkową, wysokoprocenową, szarą jasną lub emalię syntetyczną kreodurową tlenkową czerwoną.

W czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna zawierać się w granicach 10-15 °C, a wilgotność powietrza nie powinna być większa niż 75%. Nie należy nakładać farb na powierzchnię zawilgoconą lub oszronioną. Farbę należy nakładać możliwie w cienkich warstwach.

Farba powinna być nakładana w 2 warstwach. Każdą następną warstwę można dopiero po utwardzeniu poprzedniej.

5.2.4. Próby

Instalację grzewczą po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Minimalne ciśnienie próbne = $p_{\text{probocze}} + 0,2 \text{ MPa}$.

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji centralnego ogrzewania zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

5.2.5. Szczegółowe uwagi wykonawcze.

1. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
2. Za pełne opracowanie i zakres dokumentacji uważa się wszystko co zostało zapisane, narysowane lub skosztyrowane.
3. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
4. Zapewnić dostęp do elementów regulacji układów (wykonać otwory rewizyjne). Miejsca zamontowania armatury trwale oznaczyć.
5. Po wyborze producenta central wentylacyjnych wykonawca powinien dostosować trasy instalacji, trasy kanałów wentylacyjnych do rozmieszczenia urządzeń.
6. Podane w dokumentacji rzędne kanałów wentylacyjnych i rurociągów są przykładowe

7. Zmiany rozwiązań projektowych wynikające z dostawy urządzeń na budowę powinny być uzgodnione z Projektantem i Zamawiającym.
8. Zmiana rozwiązań systemowych powinna być uzgodniona docelowo z projektantem i Inwestorem. Zmiana rozwiązań systemowych nie jest rozwiązaniem równoważnym zamiennym.
9. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za koordynację rurociągów oraz kanałów wentylacyjnych bezpośrednio na budowie.
10. W dokumentacji dla grzejników przyjęto kolor RAL (kolor podano w specyfikacji urządzeń i armatury – załącznik 3 i 4), przed ostatecznym zamówieniem elementów kolor RAL potwierdzić z Architektem.
11. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
12. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
13. Wszystkie elementy powinny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.
14. Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
15. Odbiór robót przez może nastąpić po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej (certyfikaty i atesty od producenta wbudowanych materiałów).
16. Podstawą dokonania odbioru jest zgodność wykonania robót z zatwierdzoną dokumentacją projektową i obowiązującymi normami.
17. Przed wykonaniem powyższej instalacji należy bezwzględnie zapoznać się z dokumentacją dotyczącą instalacji branżowych: wentylacji, instalacjami wodociągowymi i kanalizacyjnymi.
18. Koordynację realizacji należy wykonać bezpośrednio na budowie przed montażem.
19. Należy zapewnić dostęp serwisowy do urządzeń.
20. Rozruch urządzeń dokonać w porozumieniu z producentem.
21. Instalację grzewczą należy napełniać wodą uzdatnioną zgodnie z PN-93/C-04601.
22. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby szczelności na zimno i gorąco. Podczas prób należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż zmiana temperatury o 10°K powoduje zmianę ciśnienia od 0,5 do 1 bara.
23. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć.
24. Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = $p_{\text{probozce}} + 0,2 \text{ MPa}$.
25. Przed wykonaniem prób szczelności instalację przepłukać.
26. Po wykonaniu prób szczelności, napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, należy instalację wyregulować poprzez ustawienie nastaw na zaworach regulacyjnych oraz dokonać rozruchu instalacji.
27. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.
28. Przejścia przewodów przez strefy p.poż. należy zabezpieczyć opaskami p.poż.
29. Na przejściach przez pozostałe przegrody budowlane montować tuleje ochronne.
30. Na przewodach zasilających i powrotnych w miejscach zaznaczonych na rysunkach przewidzieć króćce do podłączenia odpowietrzników i spustów.
31. Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
32. W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienie w najniższych.
33. Otwory dla instalacji rurowych w stropach i ścianach konstrukcyjnych o średnicach do $\phi 150 \text{ mm}$ należy wiercić bezpośrednio na budowie. Otwory dla instalacji rurowych w stropach i ścianach konstrukcyjnych o średnicach powyżej $\phi 150 \text{ mm}$ zostaną wykonane podczas wylewania ścian i stropów. Niniejsze otwory ujęto w projekcie konstrukcji.
34. Przewody c.o. mocować do ścian i stropu na elementach podwieszenia z wibroizolacją. Wszystkie zamontowane elementy wibroizolacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zawiesi instalacyjnych danego producenta. Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego), tzn. podstawowe elementy systemu zawieszeń instalacyjnych (szyny, obejmy), a elementy wibroizolacyjne wykonane przez wykonawcę. W obowiązku Wykonawcy pozostaje wykonanie systemu zawiesi dostosowanych do konkretnego producenta urządzeń i rurociągów, uwzględniając ciężar urządzeń, tłumienie drgań oraz ilość zwiesi koniecznych do montażu przewodów i urządzeń.
35. Izolacja cieplna rurociągów musi być wykonana starannie i estetycznie.
36. Do wykonania instalacji c.o. należy użyć wyłącznie urządzeń wyprodukowane (nowe, nieużywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.
37. Na instalacjach istniejących należy dostosować grubość izolacji do grubości zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami).

38. W obowiązku Wykonawcy jest wykonanie regulacji instalacji dla każdego z etapów poprzez pomiary i nastawy na zaworach bezpośrednio na budowie. Należy liczyć się z dołożeniem zaworów regulacyjnych na modernizowanych istniejących instalacjach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji

Warunki wykonania badania szczelności:

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano 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 odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

6.2.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12) Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę wzbiorczą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszczenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
 - a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
 - b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

6.2.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cehowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
 - b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6.

- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

6.2.4. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju powietrzem
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła/chłodu (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badanie odbiorcze szczelności instalacji gazu

Ciśnienie próbne należy wykonać zgodnie z PN-M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów oraz zgodnie z PN-EN 12327:2004 „Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne”.

Próbę wstępną należy wykonać przy użyciu gazu obojętnego o ciśnieniu 50 kPa. Czas próby powinien wynosić minimum 1 godz. od chwili osiągnięcia parametrów próby tj. 50 kPa. Próbę ciśnienia główną należy wykonać przy użyciu gazu obojętnego o ciśnieniu 0,75 MPa. Czas próby powinien wynosić 24 godziny.

Gazociąg należy uznać za wytrzymały i szczelny, jeżeli podczas próby nie zostaną stwierdzone nieszczelności, pęknięcia lub odkształcenia. Dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli ich różnica nie przekroczy 0,1% na godzinę trwania próby. W przypadku negatywnego wyniku próby wykryte nieszczelności należy usunąć, a próbę powtórzyć.

Próbę szczelności i wytrzymałości należy prowadzić komisyjnie w obecności przedstawicieli: wykonawcy, inwestora i dostawcy gazu. Z przeprowadzonych prób należy sporządzić protokół.

6.2.7. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

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

6.2.8. Badania pomp obiegowych przy odbiorze instalacji

Badania pomp obiegowych, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru pompy, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączenia pompy,
- c) przy pompach przewodowych, kierunek pionowy wlotu i wylotu pompy,
- d) zgodność kierunku obrotów pompy z oznaczeniem,
- e) poprawność montażu pompy w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

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

6.2.4. Badania armatury przy odbiorze instalacji

• Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

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

• Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

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

• Badania armatury automatycznej regulacji

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas ruchu próbnego,
- f) plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),
- g) poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

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

6.2.5. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.8. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

1. Prowadzenie badania

6. Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować

usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru.

7. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
 - b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
 - c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
8. 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.
9. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
10. 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.
11. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.9. Pomiary i regulacja

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST – „Wymagania ogólne”.
2. Jednostką obmiaru jest:
 - mb, m², m³, sztuka, komplet, kg

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji). Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
3. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
 - b) po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
4. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczymi, pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - c) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego i chłodniczego temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
 - d) zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.
2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
- a) projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
 - b) dziennik budowy,
 - c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
 - d) obmiary powykonawcze, e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - e) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
 - f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
 - g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
 - h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
 - i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, k) instrukcję obsługi instalacji.
3. W ramach odbioru końcowego należy:
- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
 - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
 - c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
 - f) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
4. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

1. PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
2. PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
3. PN-EN 442-2:1999 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
4. PN-EN 442-2:1999/A1:2002 Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
5. PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
6. PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
7. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
8. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
9. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
10. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
11. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
12. PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
13. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
14. PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
15. PN-EN 1736:2003 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne
16. PN-EN 378-1:2002/A1:2004 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
17. PN-EN 378-2+A1:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
18. PN-EN 378-3:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Usytuowanie instalacji
19. PN-EN 378-4:2010 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Obsługa, konserwacja
20. Obowiązują wszystkie powołane rozporządzenia oraz normy wraz z ich późniejszymi aktualizacjami.

10.2. Pozostałe dokumenty

20. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
21. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”