
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY INSTALACYJNE

SST-IS

Dzierżoniów, listopad 2020 r.

SPIS TREŚCI
SST-IS
ROBOTY INSTALACYJNE

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY.....	4
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7. OBMIAR ROBÓT	24
8. ODBIÓR ROBÓT	25
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	25
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	25

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych związanych przebudową i rozbudową budynku Gminnego Ośrodka Kultury, Bibliotek i Sportu w Łagiewnikach ul. Wrocławska 1.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych związanych z przebudową i rozbudową budynku Gminnego Ośrodka Kultury, Bibliotek i Sportu w Łagiewnikach ul. Wrocławska 1.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty ziemne,
- montaż urządzeń,
- montaż rurociągów,
- montaż armatury odcinającej, regulującej i grzejników,
- montaż instalacji centrali grzewczej z pompą ciepła powietrze - woda,
- montaż urządzeń sanitarnych,
- montaż gruntowego wymiennika ciepła z centralą wentylacyjną i pompą Ciepła,
- montaż wentylacji mechanicznej,
- montaż izolacji termicznej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” oraz z obowiązującymi odpowiednikami normami i wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy „Prawo Budowlane” oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały, urządzenia lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeśli dotyczą zmiany materiałów, urządzeń i elementów określonych w Dokumentacji Technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać wymogom odpowiednich Polskich Norm.

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z wymaganiami COBRTI Instal „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” zeszyt nr 6, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnej” zeszyt nr 5, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” zeszyt nr 12, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowych instalacji.

Przeszkody uniemożliwiające wykonanie i montaż gruntowego wymiennika ciepła:

- nieutwardzony grunt na drodze dojazdowej i w miejscu składowania i montażu lub inne przeszkody uniemożliwiające wjazd i pracę niezbędnych urządzeń oraz dostawę materiałów potrzebnych do wykonania przedmiotowego zadania,
- brak odbiorów technicznych ujętych w PT umożliwiających następujące po sobie cykle robót,
- inne roboty wykonywane na placu budowy w tym samym czasie kolidujące z zakresem realizacji,
- temperatura powietrza niższa niż 5°C,
- opady deszczu lub śniegu,
- inne nieprzewidziane przeszkody wynikłe podczas realizacji zadania.

2.2. Urządzenia.

Urządzenia do instalacji wod-kan, inst. c.o., i wentylacji mechanicznej (pompy ciepła, podgrzewacze c.w., naczynia wzbiorcze, pompy, grzejniki, centrale wentylacyjne, wentylatory) wg wykazu i opisu załączonego do Dokumentacji Technicznej.

2.3. Gruntowy wymiennik ciepła.

Do wykonania gruntowego wymiennika ciepła mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania zgodne z RT ITB1239/2017.

Wszelkie materiały użyte do wykonania gruntowego wymiennika ciepła powinny być zgodne z zaleceniami Producenta GWC zawartymi w „Dokumentacji Technicznej Instalacji GWC”. Materiały dodatkowe muszą posiadać aktualne atesty producenta, polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom.

2.4. Rurociągi.

W instalacji wodociągowej należy stosować rury i kształtki stalowe ocynkowane wg PN-80/H-74200, rury z PE100, SDR11, PN10 wg aprobaty technicznej oraz rury i kształtki z PE-RT/Al./PE-RT, złączki PPSU z pierścieniem zaprasowywanym: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-3:2009 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH,

złączki i łączniki mosiężne zaciskowe: zgodność z normą PN-EN 1254-3 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH,

rury PE-RT/Al./PE-RT: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2:2009 oraz pozytywna ocena higieniczna PZH,.

W instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej należy wbudować rury i kształtki z PCV klasy S i N wg aprobaty technicznej.

W instalacji kanalizacji zewnętrznej montować rury kanalizacyjne PVC-u, ze ścianką litą, klasy S wg aprobaty technicznej.

W instalacji c.o. przewidziano rury PE-RT/Al./PE-RT: zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2:2009, oraz kształtki systemowe.

W instalacji technologicznej centrali grzewczej i chłodniczej, instalacji ciepła technologicznego, instalacji chłodniczej do nagrzewnicy i chłodnicy centrali wentylacyjnej stosować rury i kształtki stalowe ze stali węglowej 1.0034, zewnętrznie galwanicznie ocynkowane, produkowane wg DIN EN 10305-3, łączone przez zaprasowanie.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste lub w zwojach, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.5. Studnie inspekcyjne.

- studnie rewizyjne, systemowe, z PVC o średnicy d=600 mm, wg aprobaty technicznej,

- włązy żeliwne klasy D400 Begu zgodne z PN-EN 124:2000,
- piasek,
- żwir,

2.6. Armatura odcinająca, regulująca.

Należy stosować armaturę podaną w wykazie i opisie technicznym załączonym do Dokumentacji Projektowej.

2.7. Grzejniki.

Należy stosować grzejniki o wielkościach i parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej.

2.8. Instalacja wentylacyjna.

Do wykonania instalacji nawiewno – wywiewnej pomieszczeń Sali gimnastycznej i zaplecza należy stosować:

- kanały wentylacyjne i kształtki prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I wg PN-B-03434:1999,
- kanały i kształtki z blachy stalowej o przekroju kołowym wg EN 10142;
- urządzenia i elementy wentylacyjne wymienione w zestawieniu elementów instalacji wentylacyjnej wg aprobaty technicznej.

2.9. Izolacja termiczna.

Izolację ciepłochronną rurociągów, kolektorów i kanałów wentylacyjnych należy wykonać z otulin i kształtek z pianki polietylenowej o grubościach i średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej.

2.10. Automatyka i sterowanie.

Jako automatykę regulacyjno-sterowniczą i zabezpieczającą należy stosować urządzenia, które zostały określone w Dokumentacji Projektowej. Zasady pracy i wymogi stawiane systemowi automatyki podano w Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu użytego do wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

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

Do prac przy rozładunkach i załadunkach materiałów, oraz prac związanych z wykonaniem gruntowego wymiennika ciepła i pozostałych instalacji może być użyty jedynie sprzęt sprawny technicznie dopuszczony do użytkowania przez odpowiednie instytucje. Użyty sprzęt powinien również odpowiadać wymaganiom producenta GWC.

Sprzęt należy utrzymywać w czystości i eksploatować zgodnie z jego przeznaczeniem. Należy go używać zgodnie z technologią wykonywania robót, jego rodzaj i ilość powinny być dobrane racjonalnie do harmonogramu prac w taki sposób by nie powodowały opóźnień.

Zabrania się wykonywania prac sprzętem osobom:

- w stanie wskazującym na spożycie alkoholu,
- nie posiadającym uprawnień do obsługi urządzeń które tego wymagają,
- nie posiadającym aktualnych badań lekarskich,
- nie posiadającym aktualnego szkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkolenia stanowiskowego.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Urządzenia.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie urządzeń wielkogabarytowych na paletach dostosowanych do ich wymiaru.

Palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie.

Pozostałe drobnowymiarowe urządzenia dopuszcza się transportować luzem, w fabrycznych opakowaniach, pod warunkiem, że zabezpieczone zostaną na środkach transportu przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Rury.

Rury w wiązkach i w zwojach 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.

4.4. Urządzenia i kanały wentylacyjne.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu.

Urządzenia powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie.

Pozostałe drobnowymiarowe urządzenia dopuszcza się transportować luzem, w fabrycznych opakowaniach, pod warunkiem, że zabezpieczone zostaną na środkach transportu przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. Armatura.

Armaturę należy przewozić krytymi środkami transportu, z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem i uszkodzeniami.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

Armatura specjalna, taka jak zawory regulacyjne, pompy, armatura sterująca, itp. powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

4.6. Izolacja termiczna.

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.

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

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

5.2. Roboty rozbiórkowe.

5.2.1. Roboty rozbiórkowe-budowlane.

(1) Wykonać przekucia ścian i stropów oraz wykucia bruzd w budynku pod potrzeby instalacji c.o., c.t., chłodniczej i wody zimnej i ciepłej, oraz wentylacji mechanicznej.

(2) Wszystkie materiały z rozbiórki złożyć w miejscu składowania. Gruz z rozbiórki wywieźć na wysypisko.

5.3. Roboty montażowe gruntowego wymiennika ciepła – GWC.

5.3.1. Roboty przygotowawcze.

Przed rozpoczęciem robót związanych z montażem projektowanej instalacji wentylacyjnej z gruntowym wymiennikiem ciepła w przebudowywanym budynku, należy przygotować wszystkie wymagane przekucia przez ściany i stropy w miejscach prowadzenia instalacji.

W celu przystąpienia do montażu należy wstępnie wytyczyć region usytuowania gruntowego wymiennika ciepła.

W miejscu montażu gruntowego wymiennika ciepła teren należy wyrównać i przygotować do montażu elementów wymiennika.

5.3.2. Roboty montażowe.

5.3.2.1. Roboty ziemne.

Wykonawca robót ziemnych ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie szerokości i głębokości wykopów i posadowienia innych elementów montowanego urządzenia zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w indywidualnej dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru oraz zgodne z wskazówkami producenta GWC.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia rzędnych przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Kontury robót ziemnych pod wykopy należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Podczas wykonywania prac ziemnych należy stale kontrolować niżej wymienione parametry:

- pomiar szerokości wykopu ziemnego i dna wykopu,
- pomiar rzędnych powierzchni wykopu ziemnego,
- pomiar pochylenia skarp,
- pomiar równości powierzchni wykopu i skarp,
- pomiar spadu podłużnego powierzchni wykopu.

Grunt z wykopu jeżeli jest **niewysadzinowy** i wolny od humusu należy odkładać w pobliżu do dalszego wykorzystania (zasyпка wymiennika).

5.3.2.2. Roboty montażowe GWC.

Elementy GWC wykonywane są przez Producenta w postaci modułowej (płyty, kolektory, łączniki). Ilość poszczególnych elementów modułowych powinna być zgodna z projektem. Poszczególne elementy modułowe GWC są dostarczane i łączone w miejscu wbudowania. Kolejność prac przy montażu GWC:

- wyrównanie wykopu pod GWC,
- naniesienie lokalizacji wymiennika,
- wykonanie podsypki piaskowo-żwirowej i jej odpowiednie zagęszczenie,
- montaż wymiennika i kanałów doprowadzających powietrze,
- zasypanie warstwy pospółki nad GWC,
- zagęszczanie pospółki nad GWC,
- wyrównanie obsypki pod warstwę chudego betonu (z dokładnością ok. +/- 4cm),

- próba ruchowa wentylatorem probierczym,
- sporządzenie protokołu z pomiarów oporów hydraulicznych wymiennika.

Wymiennik gruntowy (GWC) jest wymiennikiem bezprzeponowym, w związku z tym powietrze wentylacyjne ma bezpośredni kontakt z podłożem piaskowo-żwirowym. Dlatego wszelkie prace związane z wykonaniem podłoża i układaniem wymiennika powinny być prowadzone ze szczególnym uwzględnieniem zasad higienicznych. Wszystkie powyższe czynności powinny zostać wykonane zgodnie z zaleceniami producenta GWC.

5.4. Roboty montażowe: instalacja kanalizacyjna sanitarna i deszczowa zewnętrzna.

5.4.1. Roboty przygotowawcze.

Oś projektowanych rurociągów i obiektów na sieci musi wytyczyć uprawniony geodeta.

Oś powinna zostać oznaczona w sposób trwały i widoczny, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych.

Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków tzn. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe powinny być wbite przy każdej zmianie kierunku trasy, a na prostych odcinkach co 30-50 m.

Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty.

Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania robót ziemnych.

Łańcuch znaków powinien być powiązany z państwową siecią reperów.

5.4.2. Wykopy.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem podłoża lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz obudowy powinna być dostosowana do średnicy rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inspektora), czy rodzaj gleby odpowiada konstrukcji fundamentu określonej w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

5.4.3. Układanie przewodów.

Rurociągi układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sypkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480, uformowanym zgodnie z kształtem dna rurociągu (w celu oparcia dna rurociągu na całej jego długości i na $\frac{1}{4}$ obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Warstwa ta powinna być usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu.

Po usunięciu warstwy zabezpieczającej należy wykonać podsypkę zgodnie z Dokumentacją Projektową grubości zależnej od rodzaju układanego rurociągu.

5.4.4. Zasypywanie i zagęszczanie gruntu.

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia rurociągu. Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-86/B-02480. Materiał użyty do zasypywania powinien zostać ubity z obu stron rurociągu przy pomocy specjalnego kompaktora, ze szczególnym zwracaniem uwagi na wykopy pod miejscami połączeń rurociągów.

Najważniejsze jest zagęszczanie i ubijanie gruntu w tak zwanych pachwinach rurociągu.

Ubijanie powinno być wykonywane przy pomocy kompaktora, z obu stron rurociągu, zgodnie z PN-86/B-06050. Zasypywanie rurociągu powinno być wykonywane z wykorzystaniem gruntu rodzimego lub wskazanego w Dokumentacji Projektowej, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem.

5.4.5. Kanalizacja zewnętrzna sanitarna i deszczowa.

Zewnętrzną kanalizację sanitarną wykonać z rur PVC-u, klasy S (tworzywo lite). Rurociągi układać na zagęszczonej podsypce z pospółki grubości 20 cm.

Na trasie kanalizacji montować studzienki rewizyjne PVC d=600 przykryte włazami żeliwnymi kl. D400, montowanymi na żelbetowym pierścieniu odciążającym.

Rurociągi układać i montować zgodnie z Dokumentacją Projektową i z wytycznymi montażu podanymi przez producenta systemu.

5.5. Roboty montażowe instalacji wewnętrznych.

5.5.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej.

Montaż rurociągów wody zimnej i ciepłej wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu użytego do wykonania instalacji.

Rurociągi instalacji p.poż. wykonać z rur i kształtek stalowych ocynkowanych łączonych na gwint, z uszczelnieniem połączeń konopiami i pastą uszczelniającą.

W wyznaczonych pomieszczeniach zamontować hydranty p.poż wg Dokumentacji.

Po zakończeniu prac należy wykonać próby ciśnieniowe zgodnie z wymogami przyjętego systemu. Wysokość ciśnienia przyjąć $p=0,9$ MPa.

Po wykonaniu prób rurociągi wody zimnej, ciepłej oraz p.poż. w brzdach i w posadzce zaizolować otulinami z pianki polietylenowej grubości 6 mm natomiast rurociągi wody ciepłej prowadzone po wierzchu ścian otulinami j.w. lecz grubości zgodniej z rozporządzeniem MTB i GM (Dz.U. 2020 poz.1608).

Instalację wody zimnej prowadzoną po wierzchu ścian zabezpieczyć przeciwwoszeniowo, przez wykonanie izolacji z pianki kauczukowej grubości 9 mm.

Instalację wodociągową w budynku należy wypłukać i zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu.

5.5.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Dla odprowadzenia ścieków z budynku należy wykonać instalację kanalizacji sanitarnej z rur kanalizacyjnych PCV klasy N z odprowadzeniem do projektowanych studni rewizyjnych na zewnątrz budynku.

Na pionach kanalizacyjnych montować rewizje.

Odpowietrzenie wywiewnikami ponad dach budynku i zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi.

W pomieszczeniu centrali cieplnej należy wybudować studnię schładzającą z PVC $d=60$ mm, przykrytą włazem żeliwnym kl. B125.

5.5.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i chłodniczej.

5.5.3.1. Zakres robót dotyczących instalacji c.o., c.ł. i chłodniczej.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji c.o. ciepła technologicznego oraz chłodniczej do nagrzewnicy i chłodnicy centrali wentylacyjnej nawiewno – wywiewnej zlokalizowanej na dachu budynku. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- * montaż rurociągów,
- * montaż armatury,
- * montaż urządzeń grzejnych,
- * badania instalacji,
- * wykonanie izolacji termicznej,

* regulacja działania instalacji.

5.5.3.2. Montaż rurociągów.

Rurociągi zasilające poszczególne grzejniki od szafek rozdzielaczowych łączone będą z grzejnikami bez wykonywania złączy (rura w kręgu rozwinięta bez złączy).

Rurociągi zasilające od rozdzielaczy w centrali grzewczej do szafek rozdzielaczowych za pomocą rur PE-RT/Al./PE-RT łączonych na kształtki zaciskowe systemowe

Rurociągi stalowe w centrali grzewczej oraz ciepła technologicznego i instalacji chłodniczej łączyć za pomocą kształtek i połączeń zaciskowych.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego poziomu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

Rurociągi należy prowadzić tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.5.3.3. Montaż grzejników.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,

- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany.

Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.5.3.4. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty uszczelniającej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na rurociągach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji i przy grzejnikach. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

5.5.3.5. Badania i uruchomienie instalacji.

Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania.

Wymagania i badania dotyczące jakości wody", lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót (odpowiednie zeszyty COBRTI Instal), tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco oraz próba działania instalacji chłodniczej winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

5.5.3.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej i zimnochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne i zimnochronne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

5.6. Montaż instalacji technologicznej centrali grzewczej i chłodniczej z pompą ciepła.

5.6.1. Pompa ciepła i urządzenia współpracujące.

Pompę i zasobniki ciepła należy montować w miejscach wskazanych wg Dokumentacji Projektowej.

Zastosowane w Dokumentacji Projektowej urządzenia dostarczone będą na paletach.

Montaż pompy i urządzeń należy prowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt, oprzyrządowanie itp.

Przy montażu pompy ciepła i rurociągów obiegu pierwotnego prowadzonych od pompy do pomieszczenia centrali grzewczej i chłodniczej w piwnicy budynku należy zwrócić uwagę na:

- czystość wszystkich elementów
- stan techniczny poszczególnych elementów, zachowanie wymiarów i kształtu

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę wodną wg wskazań producenta.

Po pozytywnej próbie wodnej można przystąpić do montażu obudowy.

Zastosowane w Dokumentacji Projektowej urządzenie dostarczone będzie na paletach.

Pompę ciepła należy montować na uprzednio przygotowanym fundamencie betonowym, przygotowanym ściśle wg wytycznych producenta pompy.

5.6.2. Pompy.

Pompy powinny być montowane na rurociągach w miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Należy zwrócić uwagę na poziome ułożenie osi pompy, oraz kierunek przepływu pompowanego czynnika.

Pompy montować w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

5.6.3. Montaż rurociągów.

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2 „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć ewentualne przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy rurociągi przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych, oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy).

Rur pękniętych i w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy układać ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła.

Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkiem zabezpieczającym odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego układu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, z wypełnieniem masą termoplastyczną.

Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu.

Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą typowych uchwytów do rur gwarantujących możliwość ruchów związanych z wydłużeniem termicznym.

5.6.4. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowych, z zastosowaniem kształtek oraz za pomocą połączeń kołnierzowych.

Uszczelnienia połączeń gwintowanych wykonać za pomocą np. konopii oraz pasty uszczelniającej lub taśmy teflonowej.

Uszczelnienia połączeń kołnierzowych wykonać za pomocą uszczelek płaskich np. z klingierytu.

Połączenia kołnierzowe skręcać za pomocą śrub stalowych średniokładnych z podkładkami i nakrętkami.

Przed montażem bezwzględnie należy sprawdzić działanie zaworu.

Na przewodach armaturę ustawiać należy w miarę możliwości w takim położeniu, by wrzeciono skierowane było do góry lub w bok i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory należy umieszczać w miejscach widocznych, oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

5.6.5. Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić po zakończeniu montażu kotła, naczynia przeponowego, urządzeń pomocniczych, armatury, rurociągów i po wstępnym przepłukaniu instalacji. Podczas zakładania izolacji ciepłochronnej na rurociągach i płaszczy izolacyjnych na kotle i podgrzewaczach należy zapewnić dostęp do zamontowanych czujników.

Po zamontowaniu układu kontrolno-pomiarowego należy dokonać sprawdzenia działania.

Układ kontrolno pomiarowy dotyczący instalacji ciepła należy zamontować we wspólnej szafce sterowniczej dla central wentylacyjnych.

Lokalizacja szafki do ustalenia z Inwestorem.

5.6.6. Izolacje termiczne i zimnochronne.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po ukończeniu montażu instalacji, wykonaniu prób i rozruchu na ciepło, oczyszczeniu powierzchni przeznaczonych do izolowania, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni rurociągu.

Wszystkie styki należy połączyć taśmą samoprzylepną PCV stosowaną w robotach izolacyjnych.

Otuliny chłodnicze z pianki kauczukowej powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Należy zwrócić uwagę na estetykę wykonania robót izolacyjnych.

5.6.7. Badania i uruchomieni instalacji technologicznej centrali grzewczej i chłodniczej

Instalacja przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie starannie przepłukać wodą.

Niezwłocznie po zakończeniu płukania instalację po stronie grzewczej należy napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C 04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badanie szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej $> 0^{\circ}\text{C}$.

Ciśnienie próbne powinno wynosić $p=0,4\text{ MPa}$.

Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuścić do przekroczenia jego maksymalnej wartości.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara.

Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy przyjąć za pozytywne jeżeli w ciągu 20 minut manometr nie wykaże spadku ciśnienia, a oględziny połączeń, lutów i armatury nie wykażą przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco powinna być poprzedzona co najmniej 72 godzinną pracą instalacji.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacji wydłużeń przez instalację.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

5.7. Montaż instalacji wentylacji mechanicznej.

5.7.1. Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna.

Centralę wentylacyjną należy montować na przygotowanej konstrukcji wsporczej, na antywibracyjnych mocowanych do konstrukcji budynku. Zastosowana w Dokumentacji Projektowej centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna dostarczona będzie w segmentach do złożenia w całość na miejscu montażu.

Montaż centrali należy prowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt, oprzyrządowanie itp.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na:

- czystość wszystkich elementów
- stan techniczny poszczególnych elementów, zachowanie wymiarów i kształtu

5.7.2. Montaż kanałów wentylacyjnych.

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń.

Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.

Powierzchnie pokryw ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic, itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.7.3. Nawiewniki i wywiewniki.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

5.7.4. Czerpnie i wyrzutnie powietrza.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

5.7.5. Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić po zakończeniu montażu centrali wentylacyjnej, urządzeń pomocniczych, armatury, rurociągów i po wstępnym przepłukaniu instalacji ciepła technologicznego.

Podczas zakładania izolacji ciepłochronnej na rurociągach i płaszczy izolacyjnych na kanałach należy zapewnić dostęp do zamontowanych czujników.

Po zamontowaniu układu kontrolno-pomiarowego i automatyki należy dokonać sprawdzenia działania elementów wykonawczych.

5.7.6. Badania i uruchomieni instalacji wentylacji.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, centrala wentylacyjna, wymiennik ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

5.7.6.1. Prace wstępne.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- d) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- e) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;

- f) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwzamrozeniowego;
- g) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- h) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- i) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- j) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- k) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

5.7.6.2. Procedura prac.

5.7.6.2.1. Wymagania ogólne.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji. Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, użytkowanie/nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym, a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

5.7.6.2.2. Kontrola działania centralnych urządzeń wentylacyjnych.

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwzamrozeniowego;
- f) Działanie obrotowego wymiennika ciepła;

- g) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- h) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- i) Elementy zabezpieczeń silników napędzających.

5.7.6.2.3. Kontrola działania wymiennika ciepła i chłodnicy.

- a) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- b) Doprowadzenie czynnika do wymienników ciepła i chłodu.

5.7.6.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza.

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowane.

5.7.6.2.5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych.

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

5.7.6.2.6. Kontrola działania sieci przewodów.

- a) Działanie elementów dławiących i regulujących zainstalowanych w instalacji wentylacyjnej;
- b) Dostępność do sieci przewodów.

5.7.6.2.7. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu.

- a) Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Wstępna ocena przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach.

5.7.6.2.8. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej.

Wyrwykowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciwzamrozeniowego;
- e) Działania regulacji strumienia powietrza;

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”

6.2. Kontrola jakości robót instalacyjnych.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i obowiązujących przepisów.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań i prób należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT.

7.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”

7.2. Odbiór robót.

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji w budynku należy dokonać zgodnie z PN i obowiązującymi przepisami.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru poszczególnych instalacji w budynku.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez poszczególnych dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół prób szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Technicznej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności poszczególnych instalacji,

8. OBMIAR ROBÓT.

8.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-EN-1452-1	5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody
PN-92/B-01706/AzI:	1999	Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
PN-EN 1610:	2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 331:	1998	Ręcznie uruchamiane kurki kulowe i stożkowe stosowane w instalacjach domowych budynków.
PN-92/B-01706		Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
PN-92/B-01707		Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-10700/00		Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-10700/02		Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-86/H-74083		Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wpusty ściekowe piwniczne.
PN-69/M-75237		Armatura domowej sieci wodociągowej. Kurki wypływowe.
PN-90/B-01421		Ciepłownictwo. Terminologia.
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-B-02421		Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
PN-EN 331:	1998	Ręcznie uruchamiane kurki kulowe i stożkowe stosowane w instalacjach domowych budynków.
PN-90/B-01421		Ciepłownictwo. Terminologia
PN-B-02421:	2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
PN-EN 1505:	2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary

PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
PN-EN 12599	Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12236	Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

Inne.

1. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72/01 poz. 747)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.2020., poz. 1333).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115)
7. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 649, Nr 8/02 poz. 71)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz.728)
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających

istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99-98 poz. 673)

11. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. 5/00 poz. 53)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)