

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
– branża sanitarna**

**Nazwa zamierzenia
budowlanego:**

przebudowa klubu studenckiego „Rywal”

Kategoria obiektu:

IX – budynki oświaty

Adres obiektu:

Częstochowa, ul. Dekabrystów 26/30
działka numer ewid. 13/1
obręb 42A
jedn. ewid. 246401_1.0742.13/1

Inwestor:

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA,
42-201 CZĘSTOCHÓWA, ul. H. Dąbrowskiego 69

**Opracował:
część sanitarna**

Katarzyna Lis

mgr inż. inżynierii środowiska
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr SLK/7394/PWBS/18 członek ŚOIIB SLK/IS3234/24

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4.	Określenia podstawowe	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5.1.	Wymogi formalne	3
1.5.2.	Warunki organizacyjne	3
2.	Materiały	3
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	3
2.1.1.	Instalacja wody zimnej oraz c.w.u.	4
2.1.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	4
2.1.3.	Instalacja centralnego ogrzewania	4
2.1.4.	Instalacja wentylacji	4
2.1.5.	Instalacja klimatyzacji	4
2.2.	Składowanie materiałów	4
2.3.	Odbiór materiałów na budowie	4
3.	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych	5
4.	Transport	5
4.1.	Transport rur	5
4.2.	Transport urządzeń wentylacyjnych i grzewczych	5
5.	Wykonanie robót	5
5.1.	Roboty demontażowe	5
5.2.	Roboty przygotowawcze	5
5.3.	Roboty montażowe	5
5.3.1.	Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej	5
5.3.2.	Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.....	6
5.3.3.	Montaż wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania	7
5.3.4.	Montaż urządzeń wentylacji	7
5.3.5.	Montaż urządzeń klimatyzacyjnych	8
5.4.	Równoważenie instalacji	8
5.5.	Próba szczelności	8
5.6.1.	Instalacja wodociągowa	8
5.6.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	8
5.6.3.	Instalacja centralnego ogrzewania	8
5.6.4.	Instalacja wentylacji	9
5.6.5.	Instalacja klimatyzacji	9
6.	Obmiar robót	9
7.	Odbiór robót	9
8.	Dokumenty odniesienia	9

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących demontażu instalacji wod-kan i fragmentu instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz montażu instalacji wod-kan, centralnego ogrzewania oraz instalacji wentylacji i klimatyzacji dla inwestycji „Przebudowa klubu studenckiego „Rywal”. Inwestycja realizowana będzie w miejscowości Częstochowa przy ul. Dekabrystów 26/30, na działce o nr ewid. 13/1, obręb 42A, jedn. ewid.246401_1.0742.13/1

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji wymienionych w punkcie 1.1. robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż instalacji wod-kan i grzejników, oraz montaż instalacji wody zimnej, c.w.u., c.o., instalacji wentylacji oraz klimatyzacji zgodnie z pkt. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem poniższych robót wraz z kodami CPV:

- ✓ Roboty w zakresie instalacji budowlanych – kod CPV 45300000-0
- ✓ Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne – kod CPV 45330000-9
- ✓ Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne – kod CPV 45332000-3
- ✓ Roboty instalacyjne hydrauliczne – kod CPV 45332200-5
- ✓ Roboty instalacyjne kanalizacyjne – kod CPV 45332300-6
- ✓ Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych- kod CPV 45332400-7
- ✓ Instalowanie centralnego ogrzewania – kod CPV 45331100-7
- ✓ Izolacja cieplna - kod CPV 45321000-3
- ✓ Instalowanie urządzeń do wentylacji i klimatyzacji – kod CPV 45331200-8
- ✓ Instalowanie wentylacji – kod CPV 45331210-1
- ✓ Roboty rozbiórkowe – kod CPV 45111300-1

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem poniższych robót:

- ✓ Demontaż istniejącej instalacji wody zimnej i c.w.u.,
- ✓ Demontaż istniejących przyborów sanitarnych,
- ✓ Demontaż istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- ✓ Demontaż istniejących grzejników,
- ✓ Demontaż istniejących klimatyzatorów,
- ✓ Montaż instalacji wody zimnej i ciepłej,
- ✓ Montaż przyborów sanitarnych,
- ✓ Montaż instalacji kanalizacji sanitarnej,
- ✓ Montaż grzejników,
- ✓ Montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- ✓ Montaż wentylacji mechanicznej,
- ✓ Montaż wentylatorów wyciągowych.
- ✓ Montaż klimatyzacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność ze ST i poleceniami inspektora nadzoru.

1.5.1. Wymogi formalne

Wykonanie robót winno być zleczone wykonawcy z odpowiednimi uprawnieniami.

1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach dokumentacji należy wyjaśnić z autorami opracowania przed przystąpieniem do robót.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały zgodne z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy, aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne, które powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

Wszystkie materiały należy składować zgodnie z wytycznymi ich producentów i obowiązującymi przepisami.

2.1.1. Instalacja wody zimnej oraz c.w.u.

Do wykonania wewnętrznej instalacji wody stosuje się następujące materiały:

- ✓ rurociągi instalacji wody zimnej i ciepłej należy wykonać z rur wielowarstwowych typu PEX/Al/PEX (polietylen sieciowany z wkładką aluminiową), przeznaczonych do instalacji wody użytkowej
- ✓ System połączeń skręcanych lub zaprasowywanych (press) zgodnych z wymaganiami producenta systemu.
- ✓ Izolacja termiczna pianką polietylenową gr. 20mm, 30mm instalacji c.w.u.
- ✓ Izolacja termiczna pianką polietylenową gr. 9mm instalacji wody zimnej.
- ✓ Tuleje ochronne w przejściach przez przegrody budowlane.
- ✓ Zabezpieczenia przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.
- ✓ Baterie i osprzęt-według projektu.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych uszkodzeń.

2.1.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Do wykonania wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej stosuje się następujące materiały:

- ✓ Rurociągi instalacji wewnątrz budynku z rur PCV łączonych na wcisk i uszczelkę gumową. Piony kanalizacyjne uzbroić w rewizje.
- ✓ Przybory sanitarne.

Wszystkie wymienione materiały należy składować zgodnie z wytycznymi ich producentów i obowiązującymi przepisami.

2.1.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania stosuje się następujące materiały:

- ✓ Instalacja z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego, z wkładką antydyfuzyjną. Rury łączone będą poprzez zaprasowywanie.
- ✓ Obieg dwururowy, w systemie trójnikowym.
- ✓ Aparaty grzejne:
 - grzejniki płytowe,
- ✓ Izolacja termiczna pianką polietylenową gr. 20mm, 30mm instalacji c.o.
- ✓ Tuleje ochronne w przejściach przez przegrody budowlane
- ✓ Armatura instalacji grzewczej:
 - Zawór termostatyczny wraz z głowicą termostatyczną,
 - Zawór odcinający kątowy,
 - Zestawy przyłączeniowe do grzejników dolnozasilanych,

2.1.4. Instalacja wentylacji

Do wykonania wewnętrznej instalacji wentylacji stosuje się następujące materiały:

- ✓ Kratki transferowe w drzwiach do pomieszczeń sanitariatów
- ✓ Wentylatory wywiewny kanałowy o wydajności 50m³/h załączany włącznikami światła,
- ✓ Wentylator wywiewny do przewietrzania,
- ✓ Urządzenia wentylacji mechanicznej zgodne z Dokumentacją Projektową.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

2.1.5. Instalacja klimatyzacji

Do wykonania klimatyzacji stosuje się następujące materiały:

- ✓ Klimatyzatory typu split (jednostka wewnętrzna + zewnętrzna),
Wydajność chłodnicza każdej jednostki: min. 6,4 kW ,
- ✓ Technologia inwerterowa (płynna regulacja mocy),
- ✓ Czynnik chłodniczy: R32
- ✓ Urządzenia klimatyzacji zgodne z Dokumentacją Projektową.

Lokalizacja urządzeń zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

2.2. Składowanie materiałów

Urządzenia i armaturę należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach w magazynach zamkniętych. W przypadku składowania na budowie rur z tworzyw sztucznych w szczególności z PVC i PEX, powinny one być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 40°C.

W przypadku dłuższego składowania rur powinny one zostać umieszczone w pomieszczeniach zamkniętych lub w miejscach zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób szczelny, uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Składowanie powinno odbywać się na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, w stosach o maksymalnej wysokości 1,2m.

Kształtki, złączki i inne materiały małogabarytowe powinny być składowane w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie jakości i przydatności do dalszego zastosowania.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz z atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzać pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości, co do ich jakości należy przed wbudowaniem poddać je badaniom.

3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i własności przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie na bieżąco, na własny koszt likwidował wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Urządzenia, armatura, grzejniki powinny być przewożone w fabrycznych opakowaniach. Materiały podczas przewożenia powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem lub uszkodzeniem.

4.1. Transport rur

Rury transportowane muszą być samochodami o odpowiedniej wysokości burd oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na własności fizyczne i mechaniczne rur z tworzyw sztucznych należy podczas ich transportu zachować dodatkowe wymagania:

- Przewóz powinien odbywać się w przedziale temp. od -5°C do 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na wysoką kruchość tworzywa.
- Wysokość transportowanego przez samochód ładunku nie powinna przekraczać 1m.
- Rury powinny być zabezpieczone przed występującymi czasie transportu zarysowaniami przez podłożenie tektury falistej.
- Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

4.2. Transport urządzeń wentylacyjnych i grzewczych

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku urządzeń należy zachować szczególną ostrożność, alby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny.

5. Wykonanie robót

5.1. Roboty demontażowe

Do rozbiórki instalacji można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od instalacji zasilających. Roboty rozbiórkowe należy rozpocząć od demontażu armatury i urządzeń. Po demontażu wszystkich urządzeń instalacyjnych można przystąpić do demontażu rurociągów. Stalowe rury instalacji należy przecinać palnikami lub tarczą. Nie przewiduje się dalszego wykorzystania zdemontowanych rur. Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składowiska złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwalnia.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wytyczy i trwale oznaczy na posadzkach i ścianach przebieg rurociągów oraz lokalizację projektowanych urządzeń. Podstawą wytyczenia trasy przewodów wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, wentylacji, jest dokumentacja projektowa.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy wykonać otwory i przejścia przez przegrody budowlane.

5.3. Roboty montażowe

Technologia układania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacji, centralnego ogrzewania powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.1. Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej

a) Montaż rurociągów

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku powinny być układane:

- na ścianach wewnętrznych budynku,
- w układzie prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian, ze spadkiem umożliwiającym odwodnienie i odpowietrzenie poszczególnych odcinków instalacji,
- w brzdach,
- w przestrzeni sufitu podwieszanego,
- pionowe umieszczone w brzdach powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury.

Instalacja wody prowadzona będzie:

- w bruzdach ściennych,
- na ścianach budynku,
- pod stropem.

b) Wykonanie izolacji termicznej

- Należy wykonać izolację termiczną na wszystkich przewodach c.w.u. oraz na przewodach wody zimnej.
- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
 - Otuliny termoizolacyjne 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 więcej niż o -5 do +10mm.

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne, armatura, rury oraz izolacje termiczne muszą posiadać dopuszczenia do stosowania na rynku krajowym oraz niezbędne atesty.

5.3.2. Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Prowadzenie instalacji powinno być zgodne z zaleceniami normy PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

a) Przewody instalacji kanalizacyjnej

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinny się prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°. Przewody kanalizacyjne nie powinny być prowadzone nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu i centralnego ogrzewania oraz gołymi przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach albo w bruzdach pod warunkiem zastosowania rozwiązania zapewniającego swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być zastosowana wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny. Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

b) Podejścia

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów; powinny wynosić minimum 2%.

c) Piony

Średnica części odpływowej pionu powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Minimalna średnica pionu wynosi 0,05 m, dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10m. Zgodnie z Dokumentacją Projektową piony kanalizacji należy obudować i ocieplić w celu wygłuszenia.

d) Przewody odpływowe (poziomy)

Przewody prowadzone w gruncie pod podłogą pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone na takiej głębokości, aby odległość liczona od poziomu podłogi do powierzchni rury wynosiła 0,3m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie mniejszych głębokości pod warunkiem zabezpieczenia przewodów przed uszkodzeniem. Zgodnie z Dokumentacją Projektową przewody kanalizacji należy prowadzić pod posadzką lub w bruzdach ściennych. Rozprowadzenia do poszczególnych przyborów należy wykonać od dołu, a przewody zabudować.

e) Mocowanie przewodów

Przewody należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm. Powinny one mocować przewody pod kielichami.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych przedstawia poniższa tabela.

Średnica przewodu [mm]	Rozstaw [m]
50-110	1,0
>110	1,25

Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Użyte do wykonania instalacji przybory sanitarne i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty.

5.3.3. Montaż wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania

Przewody należy prowadzić po powierzchni ścian lub w bruzdach ściennych.

a) Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”

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 pionu. Mocowanie przewodów i odległości pomiędzy podporami zgodnie z wymogami producenta rur.

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 tuleją 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. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych w odległościach zgodnych z wymogami producenta rur, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

b) 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 110mm.

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.

c) Wykonanie izolacji termicznej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zainstalowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne 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 więcej niż o -5 ÷ +10mm.

d) Równoważenie instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji centralnego ogrzewania.

5.3.4. Montaż urządzeń wentylacji

a) Montaż kanałów i urządzeń wentylacyjnych

W zakresie robót instalacyjno - montażowych przewiduje się:

- ✓ montaż wentylatora wywiewnego do okazjonalnego przewietrzania o wydatku 600m³/h,

- ✓ montaż przepustnicy z silownikiem zgodnie z dokumentacją projektową,
- ✓ montaż wentylatora wywiewnego kanałowego w WC oraz pom pomocniczym zgodnie z dokumentacją projektową
- ✓ montaż projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej wywiewnej wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej
- ✓ montaż nawiewników okiennych
- ✓ montaż elementów nawiewnych i wywiewnych,
- ✓ regulację wydajności powietrza przy użyciu:
 - regulatorów prędkości obrotowej silników elektrycznych napędzających wentylatory
 - przepustnic kanałowych oraz przy elementach nawiewnych/wywiewnych,
- ✓ montaż kratek transferowych w drzwiach zgodnie z dokumentacją projektową.

b) Wykonanie izolacji cieplnej i akustycznej

W zakresie robót instalacyjno - montażowych przewiduje się:

- ✓ przewody wentylacyjne należy obłożyć izolacją z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 40mm zgodnie obowiązującymi przepisami,
- ✓ izolację wykonać zgodnie z normą PN-B-02421,
- ✓ wykonać izolację dźwiękochłonną na układy wentylatorowe.
- ✓ Powierzchnie przewodów wentylacyjnych powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń.
- ✓ Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp.
- ✓ Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PNB-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- ✓ Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do elementów konstrukcyjnych budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- ✓ Zawieszenia i podparcia kanałów wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 oraz BN-678865-26.
- ✓ Kanały mocować za pomocą systemowych uchwytów/wieszaków z wkładką antywibracyjną.
- ✓ Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane kanały omurować stosując przekładki dylatacyjne z płyt pianki poliuretanowej lub podobne.
- ✓ Montaż urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-rozruchowymi.

Prace instalacyjne mogą wykonywać pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Stosowanie elektronarzędzi na placu budowy wymaga spełnienia odpowiednich warunków w zakresie ochrony BHP i przeciwpożarowej.

5.3.5. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych

- ✓ Jednostki wewnętrzne montowane naściennie,
- ✓ Jednostki zewnętrzne zamontowane na uchwytach ściennych
- ✓ Przewody chłodnicze, sterownicze i skroplinowe prowadzone estetycznie w korytkach lub bruzdach,
- ✓ Przewidziane zasilanie 230V – wykonawca wykona podłączenie elektryczne wraz z zabezpieczeniem (osobny obwód).

5.4. Równoważenie instalacji

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji wody ciepłej oraz instalacji centralnego ogrzewania oraz dokonać regulacji ilości wywiewanego powietrza za pomocą regulatorów prędkości obrotowej silników elektrycznych napędzających wentylatory.

5.5. Próba szczelności

5.6.1. Instalacja wodociągowa

Wykonaną instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próbne musi wynosić 0,9 MPa. Następnie instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Po pozytywnych wynikach próby szczelności (brak spadku ciśnienia) przewody ciepłej wody użytkowej oraz przewody zimnej wody zaizolować termicznie a z najdalszych odcinków instalacji pobrać próbkę wody do badań jakościowo-bakteriologicznych. W przypadku, gdy wyniki badań nie odpowiadałyby warunkom stawianym wodzie pitnej, instalację należy zdezynfekować, dokładnie wypłukać a następnie ponowić badania. Proces ten należy powtarzać aż do uzyskania pozytywnych wyników badań.

5.6.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Po wykonaniu instalacji kanalizacji sanitarnej poszczególne odcinki przewodów należy zbadać pod kątem szczelności na eksfiltrację oraz infiltrację. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek rewizyjnych.

5.6.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa. Podczas próby należy dokonać oględzin połączeń oraz kontroli spadku ciśnienia zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi zaizolować termicznie.

W czasie próby przeprowadzić ustawienie zaworów bezpieczeństwa i dokonać odbioru technicznego zabezpieczeń i węzłów. Następnie dokonać uruchomienia instalacji na gorąco. W trakcie uruchamiania "na gorąco" należy wykonać niezbędne regulacje.

5.6.4. Instalacja wentylacji

Ogólne wymagania dotyczące prób szczelności podano w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”

5.6.5. Instalacja klimatyzacji

Po wykonaniu instalacji freonowej (czynnika chłodniczego) należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z przepisami rozporządzenia F-gazowego (UE nr 517/2014) oraz PN-EN 378-2. Próba dotyczy całej instalacji łączącej jednostkę wewnętrzną z zewnętrzną (rury miedziane, zawory, połączenia, kolanka, złączki).

Instalacja musi zostać nabitą suchym azotem do ciśnienia próbnego min. 30 bar dla R32. Czas trwania próby: minimum 30 minut bez spadku ciśnienia. Dodatkowo należy wykonać próbę podciśnienia (próżniowanie) przed napełnieniem czynnikiem chłodniczym – próżnia min. -0,9 bar przez minimum 15–30 minut. Próby muszą być wykonane przy pomocy certyfikowanego sprzętu i przez osobę posiadającą uprawnienia F-gazowe.

Pozytywny wynik próby szczelności jest warunkiem dopuszczenia instalacji do dalszych prac (napełnianie czynnikiem, uruchomienie).

6. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi robót są:

- ✓ szt. – dla urządzeń
- ✓ m² – dla blachy
- ✓ mb – dla rur
- ✓ kpl. – dla zestawów
- ✓ kg – dla materiałów masowych
- ✓ m³ – dla wykopów
- ✓ m³ – dla podsypki piaskowej

7. Odbiór robót

- Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać zgodnie z „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz normą PN-64/B-10400.
- Odbioru robót, polegających na wykonaniu wewnętrznych instalacji wod-kan, należy wykonać zgodnie z normą Norma PN-81/B-10700/00.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,
 - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - dokumenty potwierdzające wprowadzenie do obrotu wyrobów budowlanych
 - deklaracje zgodności producenta
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 - protokoły badań szczelności instalacji.

8. Dokumenty odniesienia

Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.) wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” Warszawa 2003.
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń.
- Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:
 - ✓ „Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.” Warszawa 2003.
 - ✓ PN-B-02423 „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”
 - ✓ PN-B-02414 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
 - ✓ PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
 - ✓ PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

- ✓ PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- ✓ PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- ✓ PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- ✓ PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- ✓ PN-B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- ✓ PN-B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
- ✓ PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. lub równoważnej
- ✓ PN-81/B-10725 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. lub równoważnej
- ✓ PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu. lub równoważnej
- ✓ PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze. lub równoważnej
- ✓ PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. lub równoważnej
- ✓ PN-94/ISO-5221 - Rozprowadzenie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- ✓ PN-78/B03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- ✓ PN-76/B03420 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- ✓ PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- ✓ PN-78/B-10440 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- ✓ PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- ✓ PN-96/B-76002 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- ✓ PN-96/B-76001 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania .
- ✓ PN-B-03434:1999 -Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.