

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWALNYCH
WRAZ Z PRZEDMIAREM ROBÓT**

DLA ZADANIA:

CENTRUM LOGISTYCZNE
HALA MAGAZYNOWA Z ZAPLECZEM BIUROWO – SOCJALNYM
ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
CZĘSTOCHOWA, UL. EKONOMICZNA
DZIAŁKA NR EWID. 296/9 OBRĘB 419 SKORKI

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

Opracował:

mgr inż. Kamil Wróbel

CZĘSTOCHOWA, PAŹDZIERNIK 2016

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.	Wstęp.....	4
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	4
2.	Materiały.....	4
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
	Zewnętrzna instalacja wody i kanalizacji sanitarnej.....	5
	Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem.....	5
	Zewnętrzna instalacja gazu.....	5
	Instalacja wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji c.w.u.....	6
	Instalacja ppoż.....	6
	Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	6
	Instalacja wentylacji mechanicznej.....	6
	Instalacja klimatyzacji.....	7
	Instalacja centralnego ogrzewania.....	8
	Instalacja gazu.....	8
	Technologia kotłowni gazowej.....	8
2.2.	Składowanie materiałów.....	9
2.3.	Odbiór materiałów na budowie.....	9
3.	Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	9
3.1.	Sprzęt do wykonania instalacji wod-kan, hydrantowej, wentylacji, klimatyzacji, c.o, gazu oraz instalacji kotłowni.....	9
4.	Transport.....	10
4.1.	Transport rur PVC i PE.....	10
4.2.	Transport urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.....	10
5.	Wykonanie robót.....	10
5.1.	Roboty przygotowawcze.....	10
5.2.	Roboty ziemne.....	11
5.3.	Roboty montażowe.....	12
5.4.	Równoważenie instalacji.....	20
5.5.	Próba szczelności.....	20
6.	Obmiar robót.....	22
7.	Odbiór robót.....	22
8.	Dokumenty odniesienia.....	22

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących montażu instalacji zewnętrznej wody, kanalizacji sanitarnej, deszczowej i wewnętrznej wod-kan, ppoż., wentylacji, klimatyzacji, centralnego ogrzewania, gazu, kotłowni, w centrum logistycznym – hali magazynowej z zapleczem biurowo-socjalnym w raz z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu przy ulicy Ekonomicznej w Częstochowie.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż instalacji zgodnie z pkt. 1.1

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem poniższych robót:

- Zewnętrznej instalacji wody i kanalizacji sanitarnej
- Zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem
- Instalacji wody zimnej i ciepłej
- Instalacja przeciwpożarowa
- Instalacja kanalizacji sanitarnej
- Instalacja wentylacji mechanicznej
- Instalacja klimatyzacji
- Instalacja centralnego ogrzewania
- Instalacja gazu
- Instalacja kotłowni

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 stosowne materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH.

Zewnętrzna instalacja wody i kanalizacji sanitarnej.

Do wykonania zewnętrznej instalacji wod-kan stosuje się następujące materiały:

- rury z HDPE100 SDR11 ,
- rury i kształtki kanalizacyjne z litego PVC SDR34 kl. S8 z kielichami o śr. 160/4,7mm
- studzienki kanalizacyjne Ø1000mm – kręgi betonowe, kręgi denne, konusy studzienne, płyta pokrywowa, włazy kanałowe żeliwne kl. D z wypełnieniem betonowym, stopnie złazowe żeliwne, cegła kanalizacyjna, zaprawa cementowa, beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20, materiały hydroizolacyjne, przejścia szczelne o średnicach dostosowanych do średnicy rur,
- studzienki z tworzyw sztucznych Ø600mm – komplet proponowany przez jednego producenta,
- rury ochronne z tworzyw sztucznych z dopasowanymi do średnicy manszetami,
- armatura zgodna z Dokumentacją Projektową,
- taśma lokalizacyjna koloru niebieskiego (woda), brązowego(kan. san.)
- kruszywa na podsypkę i obsypkę – piach.

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

Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem.

Do wykonania zakresu jw. stosuje się następujące materiały:

- rury i kształtki kanalizacyjne z litego PVC SDR34 S 16,7 kl. S z kielichami o średnicy Ø500/14,6, 315/9,2mm, 250/7,3mm, 200/5,9mm, 160/4,7mm,
- studzienki kanalizacyjne Ø1200mm – kręgi betonowe, kręgi denne, konusy studzienne, płyta pokrywowa, włazy kanałowe żeliwne kl. D z wypełnieniem betonowym, stopnie złazowe żeliwne, cegła kanalizacyjna, zaprawa cementowa, beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20, materiały hydroizolacyjne, przejścia szczelne o średnicach dostosowanych do średnicy rur,
- studzienki z tworzyw sztucznych Ø425mm – komplet proponowany przez jednego producenta,
- wpustów ulicznych DN500,
- rury ochronne z tworzyw sztucznych z dopasowanymi do średnicy manszetami,
- taśma lokalizacyjna koloru zielonego
- kruszywa na podsypkę i obsypkę:

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

Zewnętrzna instalacja gazu.

Do wykonania zewnętrznej instalacji gazu stosuje się następujące materiały:

- rury z HDPE100 RC SDR11 ,
- rury ochronne z tworzyw sztucznych z dopasowanymi do średnicy manszetami,
- armatura zgodna z Dokumentacją Projektową,
- taśma lokalizacyjna koloru żółtego
- kruszywa na podsypkę i obsypkę – piach.

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

Instalacja wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji c.w.u.

- ✓ Wewnętrzną instalację wykonać z tworzywa np. PE-RT/AL./PE-RT, łączonych systemem połączeń polecanych przez producenta. Piony i poziomy ciepłej wody i cyrkulacji należy zaizolować termicznie pianką polietylenową. W przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne.
- ✓ Należy wykonać zestaw wodomierzowy w studni wodomierzowej
- ✓ Baterie i osprzęt-według projektu
- ✓ Należy wykonać płukanie instalacji
- ✓ Należy wykonać próbę ciśnieniową
- ✓ W celu ograniczenia strat wody oraz komfortu użytkowania należy wykonać instalację cyrkulacji c.w.u.,
- ✓ Zawory odcinające PN1,6MPa

Instalacja ppoż.

- ✓ Instalację przeciwpożarową należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych,
- ✓ Zamontować elektrozawór odcinający instalację wodociągową,
- ✓ Zamontować zestaw do podnoszenia ciśnienia wody 22m³/h, 30mH₂O
- ✓ Zamontować hydranty HP52 na hali
- ✓ Zamontować hydranty HP25 w części biurowo-socjalnej
- ✓ Zamontować zawór EA DN80 na instalacji p.poz

Instalacja kanalizacji sanitarnej.

- ✓ Rurociągi instalacji wewnątrz budynku wykonywać z rur PVC łączonych na wcisk i uszczelkę gumową. Piony kanalizacyjne uzbroić w rewizje.
- ✓ Zakończenie pionów kanalizacyjnych wykonać w postaci rur wywiewnych wyprowadzonych ponad połac dachową.
- ✓ Rurociągi zewnętrznych odcinków instalacji należy wykonać z rur PVC-U SN8.
- ✓ Na rurach odpływowych należy wykonać rurę ochronną z PVC-U SN8.
- ✓ Przy zmianie kierunku prowadzenia zewnętrznych odcinków wew. instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać studzienki rewizyjne z tworzywa.

Instalacja wentylacji mechanicznej.

- ✓ Kanały wentylacji mechanicznej należy wykonać z blachy ocynkowanej, przekrój kanałów okrągły (Spiro) i prostokątnych. Klasa szczelności A.
- ✓ Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”.

- ✓ Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w projekcie urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.
- ✓ Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do projektu wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury stalowe, kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

Instalacja klimatyzacji.

Warunki ogólne.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca na 3 dni przed użyciem zamiennego materiału ma zgłosić Zamawiającemu propozycję zamiany. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego. Urządzenia – klimatyzatory oraz pozostałe materiały winny mieć dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Urządzenia.

Jednostki wewnętrzne sterowane za pomocą pilotów bezprzewodowych. 24 jednostki wewnętrzne naściennne.

Jednostka zewnętrzna – 24 agregaty freonowe na czynnik R410A, pracujące w systemie Split, zlokalizowane na zewnątrz budynku na dachu, maksymalna moc akustyczna wg tabeli zawartej w opisie technicznym projektu budowlanego.

Rurociągi.

Przewody instalacji klimatyzacyjnej wykonać z rur miedzianych wykonanych wg PN-EN 12735-1:2002 łączonych lutem twardym. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione

Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PVC 32.

Osprzęt.

Izolacja do rur miedzianych kauczukowa o grubości ścianki min. 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku. Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz zabezpieczyć ekranem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej.

Sterowniki klimatyzacji

Pilot bezprzewodowy z wbudowanym czujnikiem temperatury, z programatorem tygodniowym/dziennym.

Instalacja centralnego ogrzewania.

- ✓ Rurociągi c.o. z rur z tworzywa sztucznego. W dokumentacji zaprojektowano rury PE-RT/AL/PE-RT z wkładką antydyfuzyjną systemu Herz.
- ✓ Aparaty grzejne:
 - Grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu,
 - Grzejniki łazienkowe typu drabinka,
- ✓ Armatura instalacji grzewczej:
 - Zawór termostatyczny prosty DN15,
 - Zawór odcinający prosty DN15
 - Blok przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych dn15
 - Głowice termostatyczne,
 - Zawory kulowe odcinające PN16,
 - Rozdzielacze grzejnikowe z zaworami odcinającymi,

Instalacja gazu.

- ✓ Do wykonania instalacji gazu stosuje się następujące materiały:
 - rury i kształtki ze stali czarnej,
 - armatura i urządzenia gazowe zgodne z Dokumentacją Projektową,
 - przewody spalinowe,
 - tuleje ochronne,
 - elementy mocujące,
 - farba podkładowa miniowa ftalowa i farba nawierzchniowa syntetyczna emalia ftalowa koloru żółtego.

Technologia kotłowni gazowej.

- ✓ Trzy kotły gazowe kondensacyjne pracujące w kaskadzie o mocy do 115kW każdy wraz z osprzętem
- ✓ System powietrzno-spalinowy do kotłów kondensacyjnych
- ✓ Zasobniku c.w.u. o poj. 1000l, dwuwężownicowy zasilany z kotłów gazowych
- ✓ Zabezpieczenie instalacji c.o.
 - Zawór bezpieczeństwa 1915 1" 3 bary dla każdego kotła i obiegu glikolowego
 - Naczynie przeponowe c.o. 50l dla obiegu gdzie czynnikiem grzejnym jest woda oraz 80l dla każdego obiegu glikolowego
- ✓ Zabezpieczenie instalacji c.w.u.
 - Zawór bezpieczeństwa 1" 6 bary
 - Naczynie przeponowe c.o. typu 100l
- ✓ Rurociągi instalacji grzewczej z rur stalowych ze szwem, czarnych łączonych przez spawanie
- ✓ Rurociągi c.w.u. i zimnej wody z rur stalowych ocynkowanych
- ✓ Pompy obiegowe c.o. i c.w.u.
- ✓ Stacja uzdatniania wody

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 PE, 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 podkładach 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 z 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.

3.1. Sprzęt do wykonania instalacji wod-kan, hydrantowej, wentylacji, klimatyzacji, c.o, gazu oraz instalacji kotłowni.

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, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.1. Transport rur PVC i PE.

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 w czasie transportu zarysowaniami przez podłożenie tektury falistej.

4.2. Transport urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, elementy tłumików, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań BHP. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny.

5. Wykonanie robót.

5.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wytyczy i trwale oznaczy na posadzkach i ścianach przebieg rurociągów, kanałów wentylacyjnych oraz lokalizację projektowanych urządzeń. Natomiast trasy prowadzenia zewnętrznych odcinków instalacji zostaną oznaczone za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbijać na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Podstawą wytyczenia trasy przewodów instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacji mechanicznej, centralnego ogrzewania jest dokumentacja projektowa.

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

5.2. Roboty ziemne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 i PN-B-06050. Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inżynierowi robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- ✓ przygotować i oczyścić teren,

W pierwszej kolejności należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, w celu ponownego wykorzystania. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów,

- ✓ w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.
- ✓ w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera oraz odpowiednie służby i instytucje, przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736, rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków, należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (obudowa powinna wystawać co najmniej 15 cm ponad poziom terenu), należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- ✓ jeśli w czasie prowadzenia robót ujawniają się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upływność gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne,
- ✓ obudowie należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- ✓ w przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie w/w układ drenów należy odtworzyć,
- ✓ dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej.

Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy przyjmować w zależności od średnicy rurociągu zgodnie z zaleceniami COBRTIINSTAL zeszyt 3 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Warszawa, sierpień 2003r. W przypadku układania dwóch przewodów w jednym wykopie należy zachować minimalną przestrzeń roboczą między ścianką rury a ścianką wykopu dla rur o średnicy DN < 150 mm równą 0,20 m.

5.2.1. Przygotowanie wykopów na czas budowy

przewód należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu,

w wykopach, gdzie występuje grunt piaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłoże pod kanał będzie z gruntu naturalnego (grunty rodzime wg PN-B-02480).

obsypka rur w strefach bocznych i nad rurami z piasku.

zagęszczenie podłoża i obsypki oraz zasypki wraz z wykopem do poziomu terenu powinno wynosić dla rur pod droga i chodnikiem nie mniej niż 1,0 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora. a dla pozostałych odcinków - nie mniej ni- 0,95 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora zgodnie z Dokumentacją Techniczną,

grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa ni- wg PN-B-04452:

- 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.

- ✓ użyty materiał do zasypki wykopu ponad warstwa posadowienia powinien odpowiadać parametrom podłoża z obsypki rurociągu. Zagęszczanie warstwami, co 25 cm do powierzchni terenu.

5.3. Roboty montażowe.

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

5.3.1. Montaż zewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane szalunkiem typu ciężkiego.

Przy wykonywaniu wykopów nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej głębokości wykopu. Roboty wykopowe prowadzić w ten sposób, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych.

Rur układać na podsypce z piasku o grubości nie mniejszej jak 20cm i zagęszczeniu 95%. Materiał podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinien zawierać cząstek o wymiarach większych niż 20mm, nie może być zmrożony, nie może zawierać żadnych ostrych kamieni i innych przedmiotów, które mogłyby spowodować uszkodzenie rury. Powierzchnia zagęszczonego piasku w obrębie kąta 90° powinna mieć dno wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem i stanowić podłoże nośne dla rury. Zasypka ułożonego przewodu składa się z dwóch warstw:

warstwy ochronnej rury o wysokości 30cm ponad wierzch,

warstwy do powierzchni terenu. Zasypkę prowadzić trzema etapami:

etap I □ wykonanie warstwy ochronnej □ obsypka rury □ wykonać z piasku sypkiego bez grud i kamieni. Obsypkę należy zagęszczać z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału, z którego wykonane są rury;

etap II □ wykonanie obsypki w miejscach połączeń po próbie szczelności rur na złączach;

etap III □ zasypka wykopu gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem oraz rozbiórkę zabezpieczenia ściany. Zasypkę wykopu powyżej obsypki wykonuje się warstwami z gruntu rodzimego, z wyjątkiem gruntów spoistych z jednoczesnym

zagęszczeniem. Wskaźnik zagęszczenia $J_s=1,0$ do głębokości 1,2m i powyżej głębokości 1,2m $J_s=0,98$.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

rury z PE przez zgrzewanie doczołowe,

rury z PVC fabryczne uszczelki gumowe.

Armaturę należy montować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

5.3.2. Montaż zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wraz z przyłączem.

Przewody należy układać na głębokościach zgodnych z Dokumentacją Projektową metodą wykopową w pełnym oszalowaniu.

Rury ułożyć w podsypce i obsypce piaskowej.

Podsypka piaskowa – grubość 20cm, zagęszczenie 95%, wykonana z materiału, który powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek o wymiarach większych niż 20mm,
- nie może być zmrożony,
- nie może zawierać żadnych ostrych kamieni i innych przedmiotów, które mogłyby spowodować uszkodzenie rury.

Po ułożeniu i sprawdzeniu szczelności rurociągi przysypać ręcznie warstwą piaskowej obsypki. Obsypka powinna zagwarantować przewodowi dostateczne podparcie ze wszystkich stron tak, aby układana rura nie uległa przemieszczeniu. Musi być ona wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka rury musi być prowadzona aż do uzyskania gr. 30cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Zagęszczenie obsypki 90%, wykonane ręcznie. Materiał wykorzystywany na obsypkę powinien spełniać te same wymagania, co materiał do wykonania podsypki. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne oszalowanie wykopu.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać za pomocą specjalnych fabrycznych uszczelek gumowych. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.3.3. Montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej

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 bruzdach,
- piony umieszczone w bruzdach powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury,

Instalacja wody prowadzona będzie:

- w bruzdach ściennych (piony i podejścia pod przybory sanitarne)
- pod stropem

Wykonanie izolacji termicznej

Należy wykonać izolację termiczną na wszystkich przewodach wody ciepłej, zimnej cyrkulacji c.w.u, oraz na przewodach wody zimnej wykonanych ze stali aby wyeliminować „pocenie się przewodów”

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania 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 wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10mm.

5.3.4. Montaż instalacji ppoż.

- Instalację wody do celów ppoż. należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych,
- Zastosowana armatura musi posiadać świadectwo COBRTI Install,
- Rurociągi należy podwieszać do stropu stosując systemowe rozwiązania firm produkujących specjalistyczne zawieszenia do rur posiadające dokumenty dopuszczające do stosowania w Polsce,
- Przejścia przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych z zastosowaniem mas uszczelniających przeciwpożarowych

5.3.5. Montaż wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

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

Przewody instalacji kanalizacyjnej

Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody powinno 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.

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%.

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 0,07 m, dla pionów prowadzących ścieki z misek ustępowych 0,10m. Zgodnie z Dokumentacją Projektową piony kanalizacji należy obudować i ocieplić w celu wygłuszenia

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. Przewody ułożone pod stropem należy obudować. Rozprowadzenia do poszczególnych przyborów należy wykonać od dołu, a przewody zabudować.

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.

Kominki wywiewne

Przewody spustowe powinny być wyprowadzone jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0 m ponad dach, w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0 m. Rur wywiewnych nie powinno się wprowadzać do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów.

Przekrój takiej rury nie powinien być mniejszy niż $\frac{2}{3}$ sumy przekrojów wentylowanych przez nią pionów.

Przewody odpływowe

Przewody odpływowe z instalacji kanalizacji należy układać na podłożu wzmocnionym zgodnie z Dokumentacją. Kanały winny być ułożone na podłożu wzmocnionym z piasku o grubości 20 cm. Podłoże należy zagęścić do I_s nie mniej niż 0,95 wg normalnej próby Proctora.

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

5.3.6. Montaż instalacji wentylacji mechanicznej.

a) Montaż kanałów i urządzeń wentylacyjnych.

W zakresie robót instalacyjno - montażowych przewiduje się:

- montaż czterech zewnętrznych central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnej z wymiennikiem krzyżowym ,
- montaż czterech wewnętrznych rekuperatorów podwieszanych z wymiennikiem przeciw prądowym
- montaż czterech wentylatorów wywiewnych pod stropem pomieszczenia, montaż projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej, nawiewnej i wywiewnej wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wykazem elementów i urządzeń wentylacyjnych na podstawie katalogów oraz wymiarów podanych na rysunku,
- montaż anemostatów nawiewnych i wywiewnych,
- regulację wydajności powietrza przy użyciu:
 - regulatorów prędkości obrotowej silników elektrycznych napędzających wentylatory
 - przepustnic przy anemostatach,

b) Wykonanie izolacji cieplnej i akustycznej.

- przewody wentylacyjne należy obłożyć izolacją z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej o grubości 30mm,
- izolację wykonać zgodnie z normą PN-B-02421,
- wykonać izolację dźwiękochłonną na układy wentylatorowe,

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 przeciwporażeniowej.

Uwaga:

W drzwiach pomieszczeń sanitarnych należy wykonać kratki transferowe.

5.3.7. Montaż wewnętrznej instalacji klimatyzacji.

a) Montaż jednostek wewnętrznych.

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia. Urządzenia montować naściennie i sufitowo w sposób zapewniający ich należyłą stateczność. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia. Uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji. Wykonawca musi posiadać certyfikat upoważniający do pracy z F-gazami.

b) Montaż agregatu freonowego.

Agregat montować na systemowy stopach (podkładki gumowe min 10mm) i konstrukcji wsporczej na wysokości co najmniej 50 cm powyżej powierzchni dachu.

Zapewnić odpowiednie mocowanie do cokołu uniemożliwiające przenoszenie drgań,

c) Wykonywanie instalacji freonowej.

Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamania i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Wykonać połączenia lutem twardym najlepszej jakości. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania rurociąg winien być przedmuchiwany azotem. Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A. Trójniki rozdzielcze lub rozdzielacze dostarczone przez dostawcę urządzeń lub przez niego zaakceptowane. Podwieszenie rurociągów nie rzadziej niż co 1,5m. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

d) Izolacja rurociągów miedzianych freonowych.

Przewody od zewnątrz izolowane otuliną zimnochronną o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m²K o zamkniętych porach o grubości minimum 13 mm w pomieszczeniach i 25 mm na zewnątrz budynku. Izolacje należy zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności. Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE. Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Rurociągi prowadzić w przestrzeni międzystropowej zaś tam gdzie jest to niemożliwe w bruzdach o wymiarach 10x10 cm osłoniętych ekranem. Instalację freonową z izolacją prowadzoną na zewnątrz obudować blachą stalową, ocynkowaną lub aluminiową.

e) Montaż instalacji odpływu skroplin.

Instalacje wykonać z rur PVC 32. Instalację prowadzić ze spadkiem minimum 0,5% w kierunku odpływu. Wsporniki nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacyjne wewnętrzne.

5.3.8. Montaż wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania.

Główne przewody rozprowadzające należy prowadzić pod stropem natomiast gałązki zasilające grzejniki w warstwach podłogowych a pomiędzy kondygnacjami w szachcie instalacyjnym.

Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z „Wymagania techniczne COBRTI 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 tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o $6 \div 8$ 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.

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 złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

Wykonanie izolacji termicznej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania 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 wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10mm.

5.3.9. Montaż wewnętrznej instalacji gazu.

Sposób prowadzenia przewodów gazowych powinien być zgodny z wymaganiami „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” rozdział 7 „Instalacja gazowa na paliwa gazowe”. Wymienione wytyczne obejmują najważniejsze zagadnienia związane z funkcjonalnością i bezpieczeństwem instalacji gazowych.

Instalowanie urządzeń gazowych powinno spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu „o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” &170, 172, 173, 174, 175 i 176 wraz z późniejszymi zmianami.

5.3.10. Montaż instalacji kotłowni.

Kotłownia gazowa zlokalizowana zostanie na parterze w centralnej części budynku. Kotłownia zasilac będzie wew. instalacje centralnego ogrzewania i c.w.u w budynku. Kotłownię należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwo gazowe” oraz wytycznymi producentów zastosowanych urządzeń.

Konieczne jest również ściśle powiązanie technologii kotłowni z warunkami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U nr 75 poz. 690), z późniejszymi zmianami .

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne, armatura, rury oraz izolacje termiczne i antykorozyjne muszą posiadać dopuszczenia do stosowania na rynku krajowym oraz niezbędne atesty. Zabezpieczenie kotła i instalacji technologicznych wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, instrukcją producentów oraz ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi(atost Urzędu Dozoru Technicznego).

W trakcie wykonywania i odbioru kotłowni szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie prawidłowej wentylacji grawitacyjnej nawiewnej i wywiewnej pomieszczenia kotłowni.

Odbiór kotłowni powinien zostać poprzedzony co najmniej 24-godzinna próbą pracy na gorąco dokonaniem regulacji i sprawdzeniem działania urządzeń. Potwierdzenie działania wymaga formy pisemnej. Protokół powinien zawierać wszystkie kwestie związane z prawidłowym i bezpiecznym działaniem kotłowni, w tym również kwestię zabezpieczenie p.poż., właściwej wentylacji i ergonomii ustawienia urządzeń.

5.4. Równoważenie instalacji.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną instalacji wody ciepłej, cyrkulacji oraz instalacji centralnego ogrzewania oraz dokonać regulacji ilości nawiewanego i wywiewanego powietrza poprzez odpowiednie ustawienie przepustnic na anemostatach oraz za pomocą regulatorów prędkości obrotowej silników elektrycznych napędzających wentylatory.

5.5. Próba szczelności.

5.4.1. Instalacja wodociągowa i ppoż.

Wykonaną instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej. Ciśnienie próbne musi wynosić 0,9 MPa. Czas trwania próby 30 min. Następnie instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Po pozytywnych wynikach próby szczelności (brak spadku ciśnienia) przewody ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji oraz przewody zimnej wody (znajdujące się w pomieszczeniach nie ogrzewanych) zaizolować termicznie a z najdalszych odcinków instalacji pobrać próbkę wody do badań jakościowo-bakteriologicznych. W przypadku gdy wyniki badań nie odpowiadały by warunkom stawianym wodzie pitnej instalację należy zdezynfekować, dokładnie wypłukać a następnie ponowić badania. Proces ten należy powtarzać aż do uzyskania pozytywnych wyników badań.

5.4.2. 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.

5.4.3. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Ogólne wymagania dotyczące prób szczelności podano w „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”

5.4.4. Instalacja klimatyzacji.

Po wykonaniu montażu rurociągów należy instalację przedmuchać azotem. Następnie należy wykonać próbę szczelności ciśnieniową na ciśnienie 40 bar na okres 24 godzin. Po pozytywnej próbie należy wykonać próżnię w instalacji z próbą na okres 24 godzin. W przypadku pozytywnego wyniku można puścić freon do instalacji z agregatu skraplającego, dodając w razie potrzeby dodatkową ilość freonu zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Następnie poddać instalację próbie na rozruch na okres 72 godzin. W przypadku pozytywnej próby uznać, że instalacja nadaje się do pracy

5.4.5. Instalacja centralnego ogrzewania.

Instalację wraz z rozdzielaczami poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa. Podczas próby należy dokonać oględzin spawów i zgrzewów a także połączeń gwintowanych i zaprasowywanych 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.

5.4.6. Instalacja gazu.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w obowiązujących przepisach, zaakceptowaną przez Inżyniera.

Badanie szczelności.

Badanie to należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd oraz pomalowaniem instalacji. Próba ta polega na napełnieniu przewodów powietrzem pod ciśnieniem 50kPa. Pomiar ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 30-60 min od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Jeśli w ciągu 30 min nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną.

5.4.7. Instalacja kotłowni

Po zmontowaniu instalację należy dokładnie wypłukać a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z normą PN-M-02650. Ciśnienie próbne 0,4 MPa. Próbę należy wykonać przy odciętej kotle, zabezpieczeniach oraz odciętej instalacji wewnętrznej. W czasie próby przeprowadzić ustawienie zaworów bezpieczeństwa i dokonać odbioru technicznego zabezpieczeń i kotła. Następnie dokonać uruchomienia kotłowni i instalacji na gorąco. W trakcie uruchamiania "na gorąco" należy wykonać niezbędne regulacje.

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 należy dokonać zgodnie z :

„Wymagania techniczne Corbi Instal zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz normą PN-64/B-10400.

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”

Normą PN-81/B-10700/00.

PN-B-02865 „Przeciwpożarowe zaopatrzenia wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa”

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 (świadczenia 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.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5.”Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian)Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- 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-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.