

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH

SPIS TREŚCI

IS.1. - Wstęp

IS.2.SC. - Sieć ciepła

IS.3.CO. - Instalacja centralnego ogrzewania i zmiany w kotłowni

IS.4.Went. - Instalacja ogrzewania powietrznego

IS.5.O. - Obmiar i odbiór robót

IS.1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA - przyłącza i instalacje sanitarne

WSTĘP

1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru **sieci cieplnej i wewnętrznych instalacji sanitarnych dla Zakładowej sieci cieplnej na terenie Zakładu Komunalnego w Opolu wraz z instalacją grzewczą garażu i zmianami w istniejącej kotłowni olejowej 45-574 Opole, ul. Podmiejska 69, dz. nr 26/5, 1/32 k.m. 1**

Specyfikacja dotycząca przyłączy i instalacji sanitarnych stanowi fragment specyfikacji dotyczącej całości projektowanej inwestycji.

Roboty objęte specyfikacją zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV) posiadają kod :

Przyłącza

Grupa robót objęta specyfikacją: 45200000-9

Klasa robót : 45230000-8

Kategorie robót sieci i przyłącza: 45231000-2

Instalacje sanitarne wewnętrzne

Grupa robót objęta specyfikacją : 45300000-0

Klasa robót : 45330000-9

Kategorie robót CO i wentylacja : 45331000-6

Typy urządzeń podane zostały w specyfikacji przykładowo dla zobrazowania wymagań stawianych danym urządzeniom.

Wykonawca zobowiązany jest zastosować urządzenia o przedstawionych parametrach technicznych i standardzie wykonania nie gorszym od urządzeń przedstawionych.

W razie niezgodności zapisów w ST z zapisami w opisie technicznym do projektu lub rysunkami do projektu odnośnie typu i standardu zastosowanych materiałów oraz sposobu wykonania, wykonawca ma obowiązek poinformować o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać wyjaśnienie od Projektanta.

2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja stanowi materiał pomocniczy do sporządzenia przez oferentów wyceny robót objętych projektem.

Każdy z oferentów zobowiązany jest do zapoznania się z projektem technicznym, oraz z przedmiarem robót.

3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

- sieci cieplnej preizolowanej
- instalacji c.o. i zmian w istniejącej kotłowni
- instalacji ogrzewania powietrznego

IS.4.SC. – SPECYFIKACJA TECHNICZNA - Sieć ciepła

SC.1. MATERIAŁY

Pochodzenie materiałów

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, lub certyfikaty zgodności wydane przez producenta.

Preferować należy surowce i produkty krajowe.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli rysunki lub opis techniczny przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wymagania w zakresie właściwości materiałów

Planuje się wykonać sieć ciepłą preizolowaną z tworzyw sztucznych.

Zaprojektowano rurociąg preizolowany, giętki, składający się z

- Jednej lub dwóch rur przewodowych z polibutylenem.
 - Wtrzymałość 8 bar i temperaturze pracy 95°C.
 - Gęstość materiału rury 0,93 g/cm³.
 - Wydłużalność cieplna 0,13 mm/mK.
 - Moduł sprężystości 420 MPa.
- Izolacji poliolefinowej o strukturze zamkniętokomórkowej.
 - Gęstość pianki izolacyjnej 30 – 40 kg/m³.
 - Chłonność wody - nie większa niż 2% po 28 dniach zanurzenia próbek.
- Rury osłonowej HDPE

Produkt powinien być zgodny z normą PN – EN 15632 – 1 oraz PN – EN 15632 – 3

Proponuje się wykorzystanie rur firmy Thermaflex typu Flexalen 600.

Armatura

Przy każdym wejściu sieci do budynku należy

- zastosować zakończenie izolacji uszczelniając rurę przewodową do płaszcza.
- wykonać przejście z rurociągu PB na stalowy i połączyć z istniejącą instalacją CO.
- wykonać punkt stały na rurze PB zapobiegający przenoszeniu sił z sieci na instalację.
- zainstalować zawory odcinające na odgałęzieniu do budynku

SC.2. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Umową.

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, sprzęt:

koparka podsiębierna o pojemności łyżki 0,40m³

spycharka gąsienicowa – 74 kW,

ubijak mechaniczny spalinowy 0,2 Mg

żuraw samochodowy 12-16 Mg,

żuraw samochodowy 5-6 Mg

zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny 55 kVA

wyciąg do urobku ziemi z napędem elektrycznym 0,18 Mg

żuraw przesuwny 0,5 - 0,75 Mg

wciągarka ręczna 3-5Mg

betonomieszarka do 3,0 Mg

kompresor

zgrzewarka do rur

maszyna do wierceń poziomych

SC.3. TRANSPORT

Rury PB/PE

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PB/PE należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi

przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza -5°C do + 30 °C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m

Kształtki instalacyjne z PE należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PE.

SC.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE SPOSOBU WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Harmonogram robót

Wykonawca przy sporządzaniu harmonogramu robót w oparciu o Klauzulę Warunków Umowy powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- pojazdy i wyjazdy z placu Robót muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją Ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
- należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do Robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego.

Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.

Zakres robót przygotowawczych

- a) zapoznanie się z dokumentacją geotechniczną
- b) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- c) zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk,
- d) zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- e) przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód odpadowych i gruntowych,
- f) wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- g) oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,.
- h) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- i) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

Zakres robót zasadniczych

- a) Roboty rozbiórkowe nawierzchni dróg i ulic
- b) Roboty ziemne tymczasowe (usunięcia humusu, wykopy z umocnieniami, podsypka, obsypka, nadsypka i zasypy) związane z budową przyłącza wodociągowego oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej.
- c) Roboty ziemne tymczasowe związane z budową przepompowni ścieków, osadnika i separatora
- e) Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej i deszczowej
- f) Roboty montażowe przepompowni, osadnika, zbiorników wybieralnych, separatora

Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych i montażowych obejmują między innymi:

oznaczenie w terenie pkt stałej osnowy geodezyjnej i zabezpieczenie jej przed zniszczeniem w czasie budowy. W przypadku konieczności ich zniszczenia /wykop/ po zakończeniu robót odtworzyć zniszczone pkt stałej osnowy geodezyjnej

wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,

wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych: takich jak osie, studzienki, załamania, obrysy, krawędzie,

wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych, w razie istotnej rozbieżności z projektem zlecić korektę rozwiązań projektowych

wyznaczenie przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego celem uniknięcia kolizji z nim w czasie robót ziemnych

wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków rurociągów, głębokości posadowienia, nachyleń skarp, osiadania itp.,

wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej celem zatwierdzenia.

Zdjęcie warstwy humusu / ziemi roślinnej /

Przed rozpoczęciem wykopów w obrębie obszarów zielonych, należy zdjąć mechanicznie warstwę humusu z terenu. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład. Humus powinien być zdjęty w granicach wykopu i miejsca składowania ziemi z wykopu z dodaniem po ok. 1,0 m z każdej strony.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową, w zakresie: powierzchni zdjęcia humusu, grubości zdjętej warstwy humusu, prawidłowości spryzmowania humusu.

Po zakończeniu robót budowlanych usunięty humus należy rozplantować mechanicznie. Nie dopuścić do przemieszania humusu z warstwą ziemi nieurodzajnej.

Rozebranie nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Założona technologia usunięcia nawierzchni musi spełniać następujące warunki :

- zapewnienie zdjęcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni,
- gwarancję nie powodowania uszkodzeń jakichkolwiek elementów pobocza lub jezdni nie podlegających rozbiórce,
- nie uszkodzenie przebiegającego, istniejącego uzbrojenia terenu.

Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione na wysypisko odpadów. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren. W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia, aby gruz z rozbiórki nie zagrażał bezpieczeństwu ruchu na drodze.

Rodzaj usuwanych warstw i ich średnia grubość podane są w Przedmiarze Robót.

Rozebranie podbudowy, kostki i krawężników

Roboty rozbiórkowe elementów podbudowy obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich jej elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Decyzję o ewentualnym zakwalifikowaniu materiału z rozbiórki do ponownego wbudowania podejmuje Inspektor Nadzoru.

Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Gruz z rozbiórki jest własnością Wykonawcy i powinien być usunięty z terenu budowy w sposób i terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót. Przewiduje się odwoz gruzu na odległość 5 km.

Ładunek gruzu na środki transportu należy prowadzić z pomocą koparki lub ładowarki.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas wykonania prac rozbiórkowych w obrębie robót.

Projekt powyższy po akceptacji przez Inspektora Nadzoru powinien być staraniem Wykonawcy zatwierdzony przez właściwe władze.

Wykopy

a /wykonanie wykopów

Wykopy należy wykonywać mechanicznie koparką podsiębierną o pojemności łyżki 0,60m³, za wyjątkiem miejsc zbliżenia do istniejącego uzbrojenia podziemnego, drzew, słupów oraz innych obiektów, gdzie wykopy należy wykonywać ręcznie. W miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie, pod nadzorem właścicieli uzbrojenia. Ogółem 40% wykopów stanowią wykopy wykonywane mechanicznie a 60% wykopy wykonywane ręcznie.

Należy wykonywać wykopy pionowe wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo z rozparciami. Ziemię z wykopów składować wzdłuż wykopów, nadmiar ziemi odwozić. Szerokość wykopu powinna się mieścić w granicach 0,9-1,7m.

Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stroną odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego; obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany.

Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

b/ umocnienie wykopów

Ściany wykopów powinny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej i zaleceń Inspektora Nadzoru. W szczególności zabezpieczenie może polegać na podparciu i rozparciu ścian wykopów. Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów stosować elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Dopuszcza się również szalunki klatkowe. Po wykonaniu robót elementy zabezpieczające ściany wykopu należy usunąć.

Wszystkie obmiary dla umocnienia wykopów powinny być zawarte w cenach jednostkowych.

c/ postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

a) wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,

b) zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0, 5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),

c) zawiadomić projektanta i geologa, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

d) postępowanie w przypadku ujawnienia niewybuchów.

W przypadku, gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną ujawnione niewybuchy lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, należy niezwłocznie przerwać wszelkie roboty , miejsce ogrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi oraz powiadomić niezwłocznie kierownictwo Robót, Inspektora Nadzoru i właściwy organ administracyjny / Policję, Wojsko /.

Podłoże pod rurociągi

Z uwagi na warunki gruntowe należy na całej długości wykonać podsypkę piaskową o grubości 15 cm. Podsypkę można wykonać z gruntu piaszczystego rodzimego przesianego. W przypadku natrafienia w podłożu na piasek drobnziarnisty można go wykorzystać bezpośrednio do podsypki. Materiał podłoża powinien stanowić grunt sypki, naturalnej wilgotności (odwodniony trwale lub na czas budowy) odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach *ms,ss,sz* wg PN 86/B-02480 tabela 7.

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać od Inspektora Nadzoru Inwestorskiego decyzję o zastosowaniu gruntu rodzimego na podłoże rurociągu.

Rurociągi układać na podsypce ukształtowanej na kąt 120' i z zaprojektowanym spadkiem podłużnym.

Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie głębokości ułożenia, kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Układanie przewodu na dnie wykopu

Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić administratora sieci o rozpoczęciu robót. Po przygotowaniu wykopu i podłoża oraz odcięciu dopływu wody (zamknięcie zasuw) można przystąpić do robót.. Rury i kształtki cieplownicze zależność od rodzaju materiału łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego, połączeń kielichowych z uszczelką lub połączeń kołnierzowych oraz zaciskowych.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

SC.5. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCENY PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT

Prace związane z wykonaniem i odbiorem przyłącza kanalizacji sanitarnej objętych projektem realizować należy zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych COBRI INSTAL sierpień 2003 r.

IS.3.CO. – SPECYFIKACJA TECHNICZNA – Instalacja centralnego ogrzewania i zmiany w kotłowni.

CO.1. MATERIAŁY

Pochodzenie materiałów

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, lub certyfikaty zgodności wydane przez producenta. Preferować należy surowce i produkty krajowe.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli rysunki lub opis techniczny przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

Wymagania w zakresie właściwości materiałów

Rurociągi z których wykonana zostanie instalacja grzewcza i chłodnicza, oraz zastosowane urządzenia spełniać muszą wymogi niżej wymienionych norm:

Rurociągi z których wykonana zostanie instalacja w kotłowni, oraz zastosowane urządzenia spełniać muszą wymogi niżej wymienionych norm:

1.	PN-EN 10305-3:2011	Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno
2.	PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
3.	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu
4.	PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
5.	PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
6.	PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

Zastosowane urządzenia grzewcze

Zaprojektowano **cztery jednakowe** aparaty grzewczo-wentylacyjne firmy VBW Engineering typ SWO-S (w wykonaniu specjalnym), o następujących parametrach:

Moc grzewcza: $Q_g = 90 \text{ kW}$

Czynnik grzewczy: woda $90/70^\circ\text{C}$

Minimalna temperatura pomieszczenia: -20°C

Maksymalna temperatura w czasie ogrzewania: $+16^\circ\text{C}$

Maksymalna temperatura nawiewu: $+70^\circ\text{C}$

Wydatek powietrza: $4940 \text{ m}^3/\text{h}$

Spręż dyspozycyjny na króćcach urządzenia: 100 Pa

Moc elektryczna: $0,84 \text{ kW}/400 \text{ V}$

Każdy aparat wyposażony jest w:

- obudowę
- wentylator osiowy
- wodną nagrzewnicę powietrza
- 2 przepustnice odcinające z siłownikami, zamykające się w czasie postoju (zabezpieczenie przed zamrożeniem)
- 2 króćce elastyczne do połączenia z kanałami wentylacyjnymi
- zawór 2-drogowy przy nagrzewnicy z siłownikiem
- czujnik kanałowy temperatury nawiewu (ograniczenie temp. nawiewu)
- termostat przeciwwymroziowy (wstępne wysterowanie zaworu 2-drogowego - nadrzędne względem automatyki sterującej)

Pracą wszystkich aparatów zawiaduje wspólna automatyka zabudowana w indywidualnie skonfigurowanej rozdzielnicy, z głównym sterownikiem sterującym pracą wszystkich elementów (silników, zaworów, przepustnic) w zależności od czujnika temperatury w pomieszczeniu garażu. Automatyka będzie posiadać styk bezpotencjałowy pozwalający na wyłączenie nagrzewnic w przypadku postoju agregatu. Rozdzielnica z zabudowanym sterownikiem dostarczana jest przez firmę VBW łącznie z aparatami grzewczo-wentylacyjnymi.

Podłączenie podgrzewacza CWU

W ramach prac związanych z podłączaniem aparatów grzewczych należy dokonać przełączenia istniejącego pojemnościowego podgrzewacza CWU z istniejącej instalacji CO zasilanej w kotłowni olejowej, do instalacji CO zasilanej z agregatu kogeneracyjnego.

Należy wykonać odgałęzienie od instalacji zasilającej nagrzewnice przed pierwszym urządzeniem i poprowadzić instalację pod stropem garażu kompaktora do pomieszczenia technicznego w zapleczu socjalnym gdzie zlokalizowany jest podgrzewacz.

Istniejące rurociągi zasilające podgrzewacz należy odłączyć i zaślepić.

Na projektowanej instalacji, bezpośrednio przed podgrzewaczem należy zainstalować zawory odcinające, a na rurociągu powrotnym zawór termostatyczny bezpośredniego działania z kapilarą zanurzoną w zbiorniku CWU.

Można zastosować np. Regulator Temperatury Danfoss AVTB DN20, z nastawami temperatury 30-100°C.

Zmiany w kotłowni

W istniejącej kotłowni olejowej w budynku A należy dokonać zmian w układzie hydraulicznym w związku z połączeniem sieci ciepłowniczej z agregatu z istniejącym układem grzewczym.

Należy wprowadzić do budynku dwa komplety zakończeń sieci ciepłej:

- relacji agregat-kotłownia
- relacji kotłownia-budynki.

Sieć relacji kotłownia-budynki należy połączyć z istniejącą instalacją CO w kotłowni.

Sieć relacji agregat-kotłownia należy włączyć do instalacji kotłowni bezpośrednio przy kotle, tak aby ciepło dostarczane przez tę sieć było podawane na instalację zamiast ciepła z kotła.

Ponadto w kotłowni należy zabudować:

- pompę obiegową zapobiegającą zamrożeniu sieci ciepłowniczej w kierunku agregatu w zimie, podczas postoju agregatu.
- komplet przepustnic odcinających z siłownikami
- naczynie wzbiorcze dla sieci agregat-kotłownia
- automatykę sterującą.

Węzeł pompowy przy agregacie kogeneracyjnym

Połączenie sieci z agregatem kogeneracyjnym nastąpi w miejscu wyprowadzonych króćców na ścianie zewnętrznej konterenera agregatu.

Bezpośrednio przy agregacie kogeneracyjnym należy zabudować węzeł pompowy odbierający ciepło z obiegu zewnętrznego agregatu i przesyłającego go do sieci ciepłej.

W węźle będą zabudowane m.in.

- sprzęgło hydrauliczne w celu rozdzielenia układu agregatu, o zmiennym strumieniu masy od sieci pracującej przy stałym strumieniu masy.
- licznik ciepła do pomiaru ilości ciepła wytworzonego przez agregat i oddawanego do sieci ciepłej
- pompa obiegowa sieci ciepłej
- układ upustowy pracujący jako element grzejny w czasie postoju agregatu, zapobiegający zamrożeniu układu.

Urządzenia węzła należy zabudować w szafie ciepłochronnej.

Rurociągi i armatura

W instalacji centralnego ogrzewania, na odcinkach prowadzonych po ścianach i pod stropem, należy stosować rury cienkościenne ze stali niestopowej typu 1.308, ocynkowane zewnętrznie, o połączeniach zaciskowych za pomocą kształtek systemowych kielichowych, z podwójnym zaciskiem (przed i za uszczelką), z systemem do wykrywania niezaprasowanych połączeń (kontrolowany przeciek), z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Powyższe wymagania spełniają np. rury Viega Prestabo, które stanowią kompletny system rur z kształtkami.

Rodzina zastosowanych rur Viega obejmuje:

DN [mm]	DN równoważne stal czarna [mm]	d [mm]	di [mm]	s [mm]
DN 15	DN 10	15,0	12,6	1,2
DN 18	DN 15	18,0	15,6	1,2
DN 22	DN 20	22,0	19,0	1,5
DN 28	DN 25	28,0	25,0	1,5
DN 35	DN 32	35,0	32,0	1,5
DN 42	DN 40	42,0	39,0	1,5
DN 54	DN 50	54,0	51,0	1,5
DN 64	DN „55”	64,0	60,0	2,0
DN 76	DN 65	76,1	72,1	2,0
DN 88	DN 80	88,9	84,9	2,0
DN 108	DN 100	108,0	104,0	2,0

Przewody ogrzewania zaizolować pianką poliuretanową w osłonkach ochronnych, gładkich, zmywalnych. Zaprojektowano izolację firmy Thermaflex typ Thermapur. Należy izolować także armaturę i pompy za pomocą firmowych kształtek izolacyjnych producentów.

Minimalną grubość otuliny podano w tabeli poniżej:

Średnica wewnętrzna przewodu	Grubość izolacji
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100 mm

Na instalacjach grzewczych należy stosować armaturę zaporową w zależności od średnicy:

- ≤DN40 - zawory kulowe, ćwierć obrotowe, mosiężne, chromowane, o połączeniach gwintowanych, z długą rączką.
- ≥DN50 - przepustnice odcinające, ćwierć obrotowe, mosiężne chromowane, stalowe nierdzewne lub żeliwne, o połączeniach kołnierzych.

CO.2. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Rury stalowe precyzyjne należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

Cięcia rur można dokonać za pomocą piłą ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.

Po zakończeniu przycinania należy z zakończyć rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur.

Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.

Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych.

CO.3. TRANSPORT

Rury stalowe

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m. Wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby łańcuchy itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Wyladunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Kształtki rurowe należy transportować w oryginalnych opakowaniach.

Urządzenia instalacyjne

Urządzenia instalacyjne jak armatura i grzejniki transportować należy w fabrycznych opakowaniach.

CO.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE SPOSOBU WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robot, zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wymagania w zakresie sposobu wykonania instalacji centralnego ogrzewania :

Prace związane z wykonaniem i odbiorem wewnętrznych instalacji sanitarnych objętych projektem realizować należy zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL 01. 2003 r.

Prowadzenie przewodów rozprowadzających CO. wykonać należy zgodnie z rysunkami zawartymi w projekcie i zgodnie z opisem technicznym.

Nie wolno prowadzić przewodów centralnego ogrzewania powyżej przewodów elektrycznych. Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10cm.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwnych (wsporników lub wieszaków). Odstępy mocowania przewodów na podporach nie powinny być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód.

Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Przewody instalacyjne miedziane mocować należy na specjalnych uchwytach z tworzywa sztucznego, taśmy miedzianej lub stali. Przy stosowaniu uchwytów metalowych stosować należy wkładkę ochronną gumową.

W miejscu przejść rurociągów przez przegrody budowlane powinny być osadzone tuleje, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.

Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać ok. 2 cm powyżej przegrody.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w ścianach i w warstwach posadzkowych powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w punktach u podstawy pionów CO.

Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania musi uwzględniać termiczne wydłużenie rury przez stosowanie uchwytów ślizgowych, lub wahadłowych.

Montaż przewodów systemu Viega Prestabo:

Rury stalowe Viega Prestabo należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha. Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (zaznacznika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.
- Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Mocowanie przewodów na zawiesiach systemowych (ocynkowanych). Obejmy z wkładkami izolująco-tłumiącymi nie przenoszącymi drgań. Zaprojektowano obejmy MPN-RC ocynkowane z gumą izolacyjną HILTI.

Rozstaw uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli.

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25 – 32	2,0
40 – 50	2,5
65 – 100	3,0

Instalację należy wyposażyć w armaturę odcinającą zgodnie z projektem technicznym. Armaturę odpowietrzającą i spustową dostosować do faktycznego ułożenia rur w kotłowni.

Prowadzenie przewodów CO. w warstwach posadzkowych powinno być poziome, odpowietrzenie poziomów poprzez grzejniki.

Grzejniki montować należy poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany, lub wnęki. Minimalne odstępów grzejników od ścian, podłóg i podokienników wynoszą

- od ściany za grzejnikiem 5 cm
- od ściany bocznej we wnęce 12 cm
- od podłogi 7 cm
- od podokiennika 5 cm

Ilość wsporników na których montowany jest grzejnik musi być dostosowana do wielkości grzejnika i zapewniać stałość położenia i odstępów między płytami.

Instalację należy wyposażyć w armaturę odcinającą i spustową zgodnie z projektem technicznym. Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w komplety kurków odcinających.

Pod każdym grzejnikiem typu KV i VM zainstalować należy podwójny kurek kulowy.

Do grzejników typu „V” podejść należy gałązką umieszczoną w ścianie nad podłogą, następnie wyjść ze ściany i podłączyć grzejnik od dołu.

Należy zapewnić możliwość odcięcia każdego grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji.

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z opisem technicznym do projektu.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Izolacja termiczna

Przewody prowadzone w piwnicy, w warstwach posadzkowych na gruncie izolować prefabrykowanymi izolacjami z pianki polietylenowej o grubości równej średnicy rury, pod płaszczem PVC.

Minimalną grubość otuliny podano w tabeli poniżej:

Średnica wewnętrzna przewodu	Grubość izolacji
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy rurociągu
powyżej 100mm	100 mm

Przewody prowadzone w warstwach posadzkowych wyższych kondygnacji i w bruzdach w ścianach zaizolować osłonkami o grubości 6 mm pod płaszczem PVC.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów.

Oznaczenie należy wykonać zgodnie z PN-70/N-01270.

Malowanie rurociągów - ochrona antykorozyjna

Rurociągi Viega Prestabo są fabrycznie ocynkowane (powłoka antykorozyjna) w związku z czym nie jest wymagane ochronne malowanie rurociągów.

Przewidziano malowanie rurociągów ze względów dekoracyjnych.

Płukanie, rozruch i próby

Próbie szczelności na zimno należy przeprowadzić w temperaturze powyżej 0°C. W czasie próby muszą być otwarte wszystkie zawory, a zład musi być odpowietrzony. Probę wykonać przed założeniem izolacji.

Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 minut do 1 godziny) nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze.

W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń, zabrania się ich naprawy przez nadspawywanie/nadlutowywanie doszczelniające. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć i dokonać ponownego montażu połączenia, a następnie przeprowadzić powtórna próbę hydrauliczną, po czym instalację należy przepłukać wodą.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Po próbie szczelności przepłukać układ wodą z prędkością 1,5 m/s z trzykrotną zmianą wody.

Przeprowadzić regulację całego układu.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej na zimno należy wykonać próbny rozruch na gorąco trwający co najmniej 72 godziny, przy parametrach roboczych czynnika grzewczego, z regulacją przepływów.

CO.5. Wymagania w zakresie oceny prawidłowości wykonania robót

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem realizować należy zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL 01. 2003 r.

Po zakończeniu montażu instalację technologiczną kotłowni należy poddać płukaniu i próbie szczelności, następnie powinna być przeprowadzona regulacja działania instalacji.

Instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne równe 3,0 bar.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej na zimno należy wykonać próbny rozruch na gorąco trwający co najmniej 72 godziny.

IS.5.Went. – SPECYFIKACJA TECHNICZNA - Instalacja ogrzewania powietrznego

Went.1. MATERIAŁY

Pochodzenie materiałów

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze, lub certyfikaty zgodności wydane przez producenta.

Preferować należy surowce i produkty krajowe.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli rysunki lub opis techniczny przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wymagania w zakresie właściwości materiałów

Urządzenia wentylacyjne posiadać muszą odpowiednie Aprobaty Techniczne, Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa, oraz certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polska Normą lub z aprobatą techniczną.

Zastosowane urządzenia spełniać muszą wymogi normy PN-87/B-02151/02 - dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach .

Zastosowane kanały i kształtki wentylacyjne spełniać muszą wymogi norm :

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 prostokątnym - Wymiary

PN - B-03434 :1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania

PN -B-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.

PN-EN 13180:2002(U) Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych.

PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.

PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

Zastosowane urządzenia grzewcze

Zaprojektowano **cztery jednakowe** aparaty grzewczo-wentylacyjne

firmy VBW Engineering typ SWO-S (w wykonaniu specjalnym), o następujących parametrach:

Moc grzewcza: $Q_g=90\text{kW}$

Czynnik grzewczy: woda 90/70°C

Minimalna temperatura pomieszczenia: -20°C

Maksymalna temperatura w czasie ogrzewania: +16°C

Maksymalna temperatura nawiewu: +70°C

Wydatek powietrza: 4940 m³/h

Spręż dyspozycyjny na króćcach urządzenia: 100Pa
Moc elektryczna: 0,84kW/400V

Każdy aparat wyposażony jest w:

- obudowę
- wentylator osiowy
- wodną nagrzewnicę powietrza
- 2 przepustnice odcinające z siłownikami, zamykające się w czasie postoju (zabezpieczenie przed zamrożeniem)
- 2 króćce elastyczne do połączenia z kanałami wentylacyjnymi
- zawór 2-drogowy przy nagrzewnicy z siłownikiem
- czujnik kanałowy temperatury nawiewu (ograniczenie temp. nawiewu)
- termostat przeciwwymroziowy (wstępne wystawienie zaworu 2-drogowego - nadrzędne względem automatyki sterującej)

Pracą wszystkich aparatów zawiaduje wspólna automatyka zabudowana w indywidualnie konfigurowanej rozdzielnicy, z głównym sterownikiem sterującym pracą wszystkich elementów (silników, zaworów, przepustnic) w zależności od czujnika temperatury w pomieszczeniu garażu. Automatyka będzie posiadać styk bezpotencjałowy pozwalający na wyłączenie nagrzewnic w przypadku postoju agregatu. Rozdzielnica z zabudowanym sterownikiem dostarczana jest przez firmę VBW łącznie z aparatami grzewczo-wentylacyjnymi.

Kanały wentylacyjne

Instalację wentylacyjną czerpiącą powietrze do nagrzewnic i nawiewającą do pomieszczenia wykonać z kanałów prostokątnych ze stali ocynkowanej o wymiarach podanych na rzucie budynku. Przewody o przekroju prostokątnym, których wymiary boków są w stosunku większym niż 1:3 zaopatrzyć wewnątrz w kierownice strumienia powietrza.

Połączenia kołnierzowe kanałów prostokątnych wyposażać w uszczelki na całej szerokości kołnierzy, nie wchodzące w światło kanału.

Aparaty łączyć z kanałami za pomocą łączników elastycznych. Kanały biegnące w budynku C (część ogrzewana) należy zaizolować cieplnie i przeciwwymroziowo otuliną samoprzylepną z kauczuku spienionego z płaszczem aluminiowym; grubość otuliny minimum 25 mm. Można zastosować np. izolację kauczukową firmy K-Flex typ ST AD ALU.

Usytuowanie elementów instalacji wentylacyjnej oraz wymiary i trasy kanałów wentylacyjnych pokazano na rzutach budynku.

Kanały wentylacyjne powinny być mocowane do ścian i stropów przy pomocy wieszaków i uchwytów, zawierających zabezpieczenia przed przenoszeniem drgań instalacji na ustrój budowlany.

Went.2. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji Robot, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym Umową.

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

Went.3. TRANSPORT

Kanały wentylacyjne

kanały wentylacyjne należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Podczas transportu przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby łańcuchy itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Podczas transportu przewody powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Wyładunek przewodów i kształtek powinien być prowadzony w sposób wykluczający uszkodzenia.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Urządzenia wentylacyjne

Urządzenia instalacyjne typu wentylatory kartki nawiewne, anemostaty, przepustnice itp. transportować należy w fabrycznych opakowaniach.

Centrale klimatyzacyjne

Transport central klimatyzacyjnych zamówić należy u producenta centrali.

Went.4. WYMAGANIA W ZAKRESIE SPOSOBU WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazany na piśmie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Instalacja wentylacyjna

Przewody instalacji wentylacyjnej wykonać należy w taki sposób aby powierzchnie przewodów były gładkie, bez załamań i wgnieceń. materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad.

Powierzchnie pokryć ochronnych nie mogą mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

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

Przewody o przekroju prostokątnym, których wymiary boków są w stosunku większym niż 1:3 zaopatrzyć wewnątrz w kierownice strumienia powietrza.

Przy prefabrykowaniu elementów instalacji wentylacyjnej długość elementu zamykającego w każdym ciągu instalacyjnym domierzyć na budowie.

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

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

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród i konstrukcji budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

W miejscu przejścia przewodów przez przegrody budowlane na całej grubości przegrody przewody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne, akustyczne i przeciwpożarowe przewodów muszą mieć szczelne połączenia wzdłużne wykonane za pomocą rozwiązań systemowych.

Izolacje wewnątrz budynku mają mieć powłoki z folii aluminiowej.

Kanały klimatyzacyjne powinny być mocowane do ścian i stropów przy pomocy wieszaków i uchwyty, zawierających zabezpieczenia przed przenoszeniem drgań instalacji na ustrój budowlany.

Materiał podpór i podwieszów powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamocowania.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

Montaż urządzeń wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych wykonany powinien być zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta.

Zasilanie elektryczne wirników wentylatorów powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów wentylatora.

Sposób mocowania urządzeń powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację, oraz wymianę urządzenia bez uszkodzenia elementów przegrody budowlanej.

Went.5. WYMAGANIA W ZAKRESIE OCENY PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA ROBÓT

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem realizować należy zgodnie z :

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRI INSTAL 09. 2002 r.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Próbny ruch urządzeń wentylacyjnych powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu należy kontrolować prawidłowość pracy silników elektrycznych, temperaturę łożysk wentylatorów, prawidłowość pracy nagrzewnic wentylacyjnych.

W czasie próbnego ruchu należy dokonać sprawdzenia wydajności wentylatorów nawiewnych i wywiewnych, oraz wydajności aparatów wentylacyjnych nawiewnych.

Należy przeprowadzić pomiary wydajności każdego elementu nawiewnego i wywiewnego (nawiewnika i wywiewnika).

Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu w salach od wszystkich źródeł zakłóceń w budynku i poza nim (włącznie z hałasem pochodzącym od pracującej instalacji klimatyzacyjnej) $L_{A\text{dop}} = 30\text{dB}$.

Przy regulacji ilościowej powietrza nawiewanego i wywiewanego z poszczególnych nawiewników przyjąć należy , że nadrzędnym kryterium jest utrzymanie odpowiedniego poziomu głośności wywiewu i nawiewu nawet kosztem pewnej nierównomierności rozdziału powietrza.

Sprawdzić należy również temperaturę powietrza nawiewanego.

Pomierzyć należy głośność w każdym obsługiwanym przez instalację wentylacyjną pomieszczeniu.

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej poprzedzona powinna być następującymi pracami wstępnymi:

próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny)

nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych

regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza

Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych

określenia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku i w miejscach, gdzie jest to konieczne

nastawienie kierunku nawiewu powietrza

nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających
nastawienie układu regulacji i układów przeciwwzrostowych
nastawienie regulatorów regulacji automatycznej
nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji grzewczej i chłodzącej, z
uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych
nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi

Po przeprowadzeniu kontroli działania instalacji należy przedłożyć protokoły z wszystkich pomiarów
wykonanych w czasie regulacji.
należy przeprowadzić szkolenie służb eksploatacyjnych (na odrębne zlecenie Inwestora).

IS.x.O – SPECYFIKACJA TECHNICZNA – Obmiar i odbiór robót

O.1. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są :

m³ - dla robót ziemnych

m - dla instalacji rurowych

sztuki - dla elementów instalacji takich jak zawory, urządzenia, wyposażenie instalacji

kpl - dla wyposażenia tzw. montażu białego

kpl - dla prób działania, uruchomień

m² - dla przewodów wentylacyjnych, izolacji, obudowy p.poż.

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości elementów podane są w „PRZEDMIARZE ROBÓT” , który stanowi odrębne opracowanie.

O.2. Odbiór robót

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty :

dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót

dziennik budowy

dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu oraz zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 4. branżowych S.T.

Odbiór częściowy dotyczy robót zanikających.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące materiały :

dokumenty jak przy odbiorze częściowym

protokoły wszystkich odbiorów częściowych

protokół wszystkich prób i badań wykonanych zgodnie z pkt. 5. branżowych S.T.

świadczenia jakości i certyfikaty wydane przez dostawców materiałów i urządzeń

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji technicznej

protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek

aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia

protokoły z przeprowadzonych prób i badań

O.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem , a wyłonionym w trakcie przetargu wykonawcą.

O.4. Dokumenty odniesienia

Podstawą do wykonania robót są następujące dokumenty :

1. projekt pod nazwą :

PROJEKT WYKONAWCZY

**Projekt zakładowej sieci ciepłej na terenie Zakładu Komunalnego w Opolu
wraz z instalacją grzewczą garażu i zmianami w istniejącej kotłowni olejowej
45-574 Opole, ul. Podmiejska 69, dz. nr 26/5, 1/32 k.m. 1**

2. specyfikacja techniczna

3. normy i warunki techniczne :

Całość projektowanych instalacji wykonać z zachowaniem wymagań zawartych w :

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II - instalacje sanitarne i przemysłowe" 1988
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL zeszyt 6, 05. 2003 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRI INSTAL zeszyt 5, 09.2002r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych COBRI INSTAL, zeszyt 4, 06. 2002 r.

PN-79/H-74244

PN-89/H-02650

Rury stalowe ze szwem przewodowe.

Armatura i rurociągi.

Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02651

Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

PN-92/M-74001

Armatura przemysłowa.

Ogólne wymagania i badania.

PN-80/H-74219

Rury stalowe bez szwu.

PN-89/H-02650

- Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02651

- Armatura i rurociągi. Średnice nominalne

PN-92/M-74001

- Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.

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 prostokątnym - Wymiary

PN - B-03434 :1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania

PN -B-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

Zawieszenia i podparcia kanałów wykonać zgodnie z BN-67/8865-25 , oraz BN-67/8865-26.

UWAGA KOŃCOWA

Niniejsza specyfikacja nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty na wykonanie projektowanych instalacji sanitarnych .

W celu sporządzenia oferty potencjalny Wykonawca musi zapoznać się z projektem instalacji i przyłączy sanitarnych, oraz z przedmiarem robót na projektowane instalacje sanitarne.

Opole lipiec 2015 r.

mgr inż. Marcin Świątkiewicz