



PROKONBUD
PRACOWNIA PROJEKTOWA
mgr inż. TADEUSZ LATO
20 - 448 Lublin ul. E. Szelburg Zarembiny 16
tel. 81 744-90-84 ; 697 707 450


32

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA SANITARNA

Inwestycja: **SAMOCHODOWA STACJA DIAGNOSTYCZNA
PRZY ZESPOLE SZKÓŁ SAMOCHODOWYCH
W LUBLINIE**
Kategoria obiektu budowlanego - XVII

Adres: **ul. Ks. J. Popiełuszki 3, Lublin**
Działki nr 82/3, 82/1, 80/1
Obręb ewid. 26-Rury Brygidkowskie, ark. 2

Inwestor: **Gmina Lublin**
Plac Króla Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin

OPRACOWAŁ	mgr inż. Ireneusz Jeleniewski 
-----------	--

SPIS ZAWARTOŚCI:

- SST 4.1. - INSTALACJA C.O. i C.T.
- SST 4.2. - INSTALACJA WOD.-KAN.
- SST 4.3. - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
- SST 4.4. - INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA
- SST 4.5. - TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO
- SST 4.6. - ZEWNĘTRZNE INSTALACJE C.O., C.T. i C.W.U.
- SST 4.7. - ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD.-KAN.

**SST 4.1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – INSTALACJA C.O. i C.T.**

Spis zawartości opracowania

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest instalacja centralnego ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego w projektowanym obiekcie.

1.2. Zakres zastosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja ma zastosowanie przy wykonywaniu instalacji c.o. i c.t. w budynku. Obejmuje następujące roboty:

- montaż rurociągów,
- montaż grzejników,
- montaż aparatów grzewczo-wentylacyjnych i kutyny powietrznej
- montaż armatury,
- izolacja termiczna,
- badania i próby,
- regulacja instalacji,
- odbiór wykonanych robót.

1.4. Podstawowe określenia

Definicje i określenia zgodnie z PN-90/B-01430 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45321000-3	Izolacja cieplna

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt wykonawczy instalacji oraz pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ administracji publicznej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstęstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstęstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Wszelkie uwagi do projektu zauważone podczas sprawdzania przez wykonawcę należy niezwłocznie zgłosić Inwestorowi, w celu uzupełnienia dokumentacji, nie powodując dodatkowych kosztów lub przestoju na budowie.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

2.2. Przewody główne

Instalacja c.o. – przewody poziome, pionowe oraz podejścia do rozdzielaczy, a także instalacja c.t. do central wentylacyjnych z rur stalowych czarnych ze szwem, średnich według normy PN-H-74200 łączonych przez spawanie. Połączenia z armaturą gwintowane. Połączenia z armaturą śrubunkowe umożliwiające demontaż.

2.3. Przewody w posadzce

Przewody w posadzce od rozdzielaczy do grzejników z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE z wewnętrzną rurą aluminiową pokrytą z obu stron PE.

Zastosowano układ poziomy dwururowy – trójnikowy. Podejścia do grzejników o średnicy 17x2,75 mm.

Połączenia rur nierozłączne za pomocą kształtek i elementów złącznych wykonanych z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg PN-EN 12164:2002. Łączenie rur poprzez nasunięcie na kształtkę mosiężnej tulei zaciskowej po uprzednim rozkalibrowaniu rury. Metoda zapewnia 100% szczelność bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring i nie powoduje znaczących przewężeń na kształtkach.

Podejścia do grzejników płytowych zasilanych od dołu wychodzące ze ściany za grzejnikiem.

Podejścia rur z posadzki zabezpieczyć kolaniem plastikowym.

Podłączenie rur do grzejników, armatury i rozdzielaczy za pomocą połączeń rozłącznych systemowych z mosiądzu CR (odpornego na odcynkowanie) – „Złącze alternatywne do rury wielowarstwowej”.

Wszystkie kształtki muszą być w tym samym systemie co rury.

Wyjście rur ze ściany zamaskować rozetkami z tworzywa sztucznego.

2.4. Elementy grzejne

2.4.1. Grzejniki

Jako elementy grzejne zastosowano:

1. W pomieszczeniach wilgotnych (sanitariaty) - grzejniki stalowe płytowe, ocynkowane ogniowo.
2. Pozostałe - grzejniki stalowe profilowane płytowe z wkładką zaworową, zasilane od dołu z prawej strony.

Na każdym grzejniku zamontować korek i odpowietrznik ręczny.

Wszystkie grzejniki zasilane od dołu oznaczone KV2 z wkładką zaworową o zmniejszonym przepływie (na specjalne zamówienie). Grzejniki zasilane od dołu oznaczone KV – z wkładką zaworową standardową.

2.4.2. Aparaty grzewczo-wentylacyjne

Na halach warsztatowych zastosowano aparaty grzewczo-wentylacyjne z nagrzewnicą wodną o nominalnej mocy grzewczej 21,4 kW. Obudowa – spieniony polipropylen (EPP).

Nagrzewnice z energooszczędnym wentylatorem osiowym z jednofazowym silnikiem elektronicznie komutowanym (EC), prądu zmiennego. Możliwość płynnej regulacji wydajności wentylatora w zakresie 0-100%.

Aparat wyposażony jest w dwururowy wymiennik ciepła z miedzianych rurek z z mosiężnymi przyłączami hydraulicznymi o gwincie zewnętrznym 1/2”.

Wylot powietrza ogrzanego z nagrzewnicy wyposażony jest w ruchome, ustawiane ręcznie, kierownice (łopatki). Każdy taki element regulowany jest niezależnie i posiada płynną regulację kąta pochylenia.

Parametry urządzeń:

Max. strumień przepływu powietrza	2000 [m ³ /h]
Przyrost temperatury	32,0 0C
Zasilanie	230 V/50 Hz
Max. pobór prądu	0,25 [A]
Max. pobór mocy	57,5 [W]
IP silnika / Klasa izolacji F	54/F
Max. poziom ciśnienia akustycznego	45 [dB(A)]
Max. temp. wody grzewczej	120 [0C]
Max. ciśnienie robocze	1,6 [MPa]
Przyłącze	1/2”
Masa urządzenia / napełnionego wodą	8,3 / 9,5 [kg]
Zasięg strumienia powietrza	14,0 [m]

Sterownik umożliwiający:

- płynną regulację prędkości obrotowej,
- nastawę 3 trybów pracy nagrzewnicy: grzanie, wentylacja, chłodzenie,
- pracę w trybie ciągłym (praca wentylatora po osiągnięciu zadanej temperatury) lub termostatycznym (zatrzymanie wentylatora po osiągnięciu zadanej temperatury),
- antifreeze – automatyczne załączenie nagrzewnicy przy nadmiernym spadku temperatury w pomieszczeniu,
- programator tygodniowy,

Dodatkowo na przewodzie powrotnym zastosowano zawór dwudrogowy 1/2” z siłownikiem elektrycznym. Podłączenie do instalacji za pomocą kompletu przewodów elastycznych 1/2”, z gwintem wewnętrznym.

Wszystkie elementy dostarczone przez jednego producenta.

2.4.3. Kurtyna powietrzna wodna

Kurtyna powietrzna o długości 1125 mm w wersji wodnej z wymiennikiem ciepła z aluminiowych lamel osadzonych na miedzianych rurkach. Regulowana kratka wylotowa pozwala na ustawienie odpowiedniego kąta strumienia nawiewanego powietrza. Wentylator 2 x promieniowy dwustronnie ssący, jednofazowy, prądu zmiennego, 3-biegowy. Wentylator ustawić na 2 biegu.

Parametry urządzenia:

Max. strumień przepływu powietrza	1500 [m ³ /h]
Moc grzewcza nominalna	17,9 kW
Przyrost temperatury	34,0 0C
Max. zasięg strumienia powietrza	3,0 m
Zasilanie	230 V/50 Hz
IP silnika / Klasa izolacji F	21/F
Max. pobór prądu wentylatorów	0,72 [A]
Max. pobór mocy	0,17 [kW]
Max. poziom ciśnienia akustycznego	49 [dB(A)]
Max. temp. wody grzewczej	95 [0C]
Przyłącze	½"
Masa urządzenia	22,3 [kg]

Układ sterowania z 3-stopniowym regulatorem obrotów z termostatem, umożliwiającą podłączenie czujnika drzwiowego. Magnetyczny czujnik drzwiowy.

Dodatkowo na przewodzie zasilającym zastosowano zawór trójdrogowy ½" z siłownikiem elektrycznym. Podłączenie do instalacji za pomocą kompletu przewodów elastycznych ½", z gwintem wewnętrznym.

Wszystkie elementy dostarczone przez jednego producenta.

2.5. Armatura

W instalacji c.o. zastosowano następujące typy armatury i osprzętu:

Grzejniki płytowe zasilane od dołu są wyposażone we wkładki zaworowe z podwójną regulacją. Na zaworach montować głowice termostaticzne odpowiednie dla typu wkładki zaworowej. Na podejściach pod grzejniki zawory odcinające zespolone, przyłącze ¾", kątowe lub proste (przy oknach do posadzki).

Wszystkie głowice termostaticzne z wbudowanym czujnikiem cieczowym, zakres regulacji 7-28°C, z możliwością ograniczania i blokowania.

We wszystkich pomieszczeniach dostępnych dla uczniów bez nadzoru, głowice termostaticzne w wersji wzmocnionej (model instytucjonalny) – odporne na wandalizm, kradzież i manipulowanie lub głowice standardowe z „zabezpieczeniem antykradzieżowym termostatów”. Montaż i demontaż za pomocą specjalnego uchwytu i klucza (należy zamówić oddzielnie).

Rozdzielacze grzejnikowe na profilu 1" z nyplami ¾". Na odgałęzieniach do grzejników montować kulowe zawory odcinające. Rozdzielacze montować w szafkach podtynkowych lakierowanych we wnękach ściennych (według części rysunkowej). Zabezpieczenie przed niepowołanym dostępem poprzez drzwiczki z zamknięciem na klucz. Rozdzielacze grzejnikowe oraz złączki w tym samym systemie co rury.

Stosować armaturę gwintowaną na minimalne ciśnienie PN 10.

Odpowietrzenie instalacji według normy PN-91/B-02420. Stosować automatyczne zawory odpowietrzające z kulowym zaworem odcinającym Ø15 montowane w najwyższych punktach instalacji oraz na pionach, a także ręczne zawory odpowietrzające na grzejnikach oraz odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym na rozdzielaczach grzejnikowych.

Na głównym przewodzie zasilającym zastosowano absorpcyjny separator powietrza.

Odwodnienie przez korki spustowe na grzejnikach lub armaturę spustową.

W celu wyrównania ciśnienia w instalacji c.o. dobrano ręczne zawory równoważące z 2 króćcami spustowo-pomiarowymi, skośne, montowane na przewodach powrotnych przed rozdzielaczami grzejnikowymi oraz przed aparatami grzewczo-wentylacyjnymi. Na zasilaniu kulowe zawory odcinające, o średnicy rury.

W celu wyrównania ciśnienia w instalacji c.t. dobrano zawory równoważące z 2 króćcami pomiarowymi, skośne montowane na przewodach powrotnych przed centralami wentylacyjnymi. Na zasilaniu kulowe zawory odcinające, o średnicy rury.

Do regulacji ciśnienia w instalacji c.o. - ręczne zawory równoważące z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, PN16, z gwintem wewnętrznym, skośne, z 2 zaworkami pomiarowo-opróżniającymi.

Na powrocie kulowe zawory odcinające, proste, o średnicy rury.

W instalacji ciepła technologicznego wentylacji mechanicznej, przed każdą centralą zastosowano:

1. zawór trójdrogowy z siłownikiem elektrycznym (dostawa z automatyką centrali) - należy uzgodnić z dostawcą automatyki centrali parametry zaworów trójdrogowych zgodnie z rozwinięciem instalacji c.t.
2. pompa cyrkulacyjna sterowana elektronicznie, 1-230 V/ 50 Hz, klasa EEI ≤0,20
3. kulowe zawory odcinające
4. zawory zwrotne klapowe
5. zawór spustowy
6. automatyczny odpowietrznik z kulowym zaworem odcinającym Dn15
7. filtr siatkowy gwintowany
8. ręczny zawór równoważący z brązu, PN25, z gwintem wewnętrznym, skośny, z 2 króćcami pomiarowymi G ¼".

2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć przed korozją. Do zabezpieczenia antykorozyjnego zastosować farbę ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągle do 200°C. Farba powinna być jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Dopuszcza się użycie innej farby o niegorszych parametrach.

2.7. Izolacja termiczna

Grubość izolacji termicznej powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – z późniejszymi zmianami.

Do izolacji przewodów stosować otuliny z wełny mineralnej ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$) w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej (wszystkie przewody kryte) oraz w płaszczu osłonowym ze sztywnej folii PVC w pomieszczeniach warsztatowych (na wierzchu).

Minimalna grubość izolacji cieplnej dla materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$:

- dla średnicy wewnętrznej rury do 22 mm - 20 mm
- dla średnicy wewnętrznej rury od 22 do 35 mm - 30 mm
- dla średnic większych – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury
- przewody przechodzące przez przegrody, oraz skrzyżowania przewodów - ½ wymagań

Średnica rur [mm]	Grubość izolacji [mm]
DN 15-20	20
DN 25-32	30
DN 40	40
DN 50	50

Przewody do grzejników prowadzone w posadzce oraz bruzdach ściennych izolowane otuliną firmy z pianki polietylenowej o grubości 6 mm, z warstwą folii PE zabezpieczającej przed wpływem tynku.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, wskazaniami Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

Roboty wewnętrzne należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.

5.2. Montaż rurociągów

Instalację ogrzewczą w budynku podzielono na 2 sekcje, każda z odrębnym wymiennikiem ciepła i niezależnie regulowane:

- 1 - instalacja c.o. z podziałem na dwie gałęzie:
 - 1a – instalacja c.o. - grzejnikowa;

1b – instalacja c.o. - nagrzewnice (aparaty grzewczo-wentylacyjne na halach);

2 - instalacja c.t. zasilająca nagrzewnice central wentylacyjnych;

Instalacja c.o. dwururowa z rozdziałem górnym dla parteru i dolnym dla pięt. Poziomy prowadzone pod stropem parteru, powyżej stropu podwieszanego, pionowy prowadzone po wierzchu ścian obudowane lub w bruzdach ściennych.

Do rozdziału ciepła zastosowano układ poziomy, w systemie rozdzielaczowo-trójkowym. Zastosowano rozdzielacze grzejnikowe w stalowych szafkach wnękowych montowanych w ścianach lub na wierzchu ścian i obudowane (według części rysunkowej). Przewody od rozdzielaczy do grzejników prowadzone w posadzce. Do rozdziału instalacji w posadzce zastosowano trójniki zaprasowywane.

Instalacja c.t. dwururowa. Poziomy prowadzone są pod stropem parteru, powyżej stropu podwieszanego, pionowy po wierzchu ścian i obudowane. Centrale wentylacyjne zlokalizowane wewnątrz budynku w różnych pomieszczeniach. Każda centrala wentylacyjna wyposażona jest w oddzielny układ regulacyjny z zaworem trójdrogowym oraz pompą cyrkulacyjną.

a) Przewody główne

Połączenia rur spawane. Połączenia z armaturą gwintowane.

Przewody poziome prowadzić ze spadkiem minimalnym 0,3% w kierunku odwodnień. Mocowanie rur do konstrukcji stropu lub do ścian budynku.

Montaż przewodów, mocowanie oraz przejścia przez przegrody wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać (wg WTWiOIO zeszyt 6) w stalowych tulejach ochronnych. Tuleje powinny wystawać około 50 mm poza obrys ściany oraz około 20 mm poza obrys stropu. Średnicę rur ochronnych dostosować do grubości izolacji termicznej, ponieważ rury muszą być izolowane również przy przejściu przez przegrody.

b) Przewody w posadzce

Należy unikać układania rur w linii prostej, zaleca się prowadzenie rur z lekkim łukiem, co zwiększa efekt „układania się” rury, szczególnie przy długich odcinkach. Przewody układać w podłodze w górnej warstwie styropianu na płycie stropowej, tak aby uzyskać maksymalne przykrycie wylewką betonową (minimum 4 cm) i oddzielenie od podłoża. W celu zabezpieczenia rur przed wpływem betonu, stratami ciepła i umożliwienia ruchów cieplnych przewody należy prowadzić w izolacji z pianki polietylenowej z powłoką z folii PE. Grubość izolacji 6 mm. W przejściach przez ściany oraz pod progami drzwiowymi przewody należy zabezpieczyć dodatkowo przez nałożenie rury stalowej (lub połówki rury) wystającej min. po 5 cm poza obrys ściany. Przed zabetonowaniem posadzek należy zainwentaryzować przebieg przewodów, a szczególnie przejścia przez przegrody lub drzwi.

Podejścia do grzejników płytowych zasilanych od dołu wychodzące ze ściany za grzejnikiem, bez elementów pośrednich.

Podłączenie rur do grzejników, armatury i rozdzielacza za pomocą połączeń rozłącznych systemowych z mosiądzu CR (odpornego na odcynkowanie) – „Złącze alternatywne do rury wielowarstwowej”.

Wyjście rur ze ściany zamaskować rozetkami z tworzywa sztucznego.

5.3. Montaż elementów grzeinych

Na każdym grzejniku zamontować korek i odpowietrznik. Grzejniki płytowe montować na wysokości 10-15 cm nad posadzką (zachować równe odstępy od posadzki i parapetu). Grzejniki mocować do ścian budynku za pomocą „uniwersalnego zestawu montażowego” (zamawiany oddzielnie). Podczas montażu zapewnić odległość od wolnego boku grzejnika 15 cm, a od strony zaworu 25 cm.

Przy ścianach pełnych (malowanych), 15 cm nad grzejnikami płytowymi (dla grzejników 33K – 20 cm) montować parapety, wystające po 10 cm z obu stron grzejnika, zapobiegające powstawaniu ciemnych smug na ścianie. Głębokość parapetu dostosować do wielkości grzejnika.

Montaż aparatów grzewczo-wentylacyjnych do ścian na obrotowej konsoli (dostarczonej przez producenta urządzenia) na wysokości 2,8 -3,0 m nad posadzką. Należy pozostawić wolną przestrzeń min. 30 cm od przegrody za urządzeniem.

Montaż kurtyny powietrznej do sufitu na szpilkach stalowych, na wysokości 2,8 m.

5.4. Montaż armatury

a) Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.

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

c) Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

- d) Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kielichem armatury, a zwężką, nie może być mniejsza niż zaleca producent.
- e) Nastawy zaworów grzejnikowych i równoważących wykonać po uruchomieniu instalacji przed zamontowaniem głowic termostatycznych. Jeżeli warunki obliczeniowe nie będą odpowiadać rzeczywistym, w trakcie eksploatacji instalacji należy dokonać korekt w nastawach wstępnych. Nastawy na głowicach termostatycznych należy wykonać zgodnie z pożądaną temperaturą w pomieszczeniu.
- f) Przed oddaniem obiektu do użytku przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg normy PN-EN 14336 „Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego”. Po przeprowadzonej regulacji sporządzić protokół zgodnie z PN-EN 14336, który powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.
- g) Odpowietrzenie instalacji wykonać według normy PN-91/B-02420. Odpowietrzenie instalacji według normy PN-B-02420. Przedłużyć piony przed odpowietrznikami na wysokość minimum 200 cm nad posadzką.
- h) Średnica armatury (z wyjątkiem zaworów równoważących) zgodna ze średnicą rurociągu.
- i) Sterowanie zaworem trójdrogowym oraz pompą w instalacji c.t. z szafy sterowniczej centrali wentylacyjnej.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć przed korozją.

Przed malowaniem podłoże należy przygotować poprzez usunięcie brudu, oleju, tłuszczów i innych zabrudzeń. Farbę należy nanosić na suche, czyste podłoże metaliczne przygotowane i oczyszczone minimum do St. 2 wg PN-ISO 8501-1. Farbę nakładać pędzlem. Powłoka wysycha w temperaturze otoczenia. Zastosowana farba jest jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Należy wykonać przynajmniej 2 warstwy w odstępach 24 godzin od nałożenia poprzedniej warstwy.

Prace wykonywać w warunkach zgodnych z wytycznymi producenta powłok malarskich.

5.6. Montaż izolacji termicznej

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego, wszystkie przewody należy zaizolować termicznie. Montaż izolacji termicznej zgodnie z PN-B-02421:2000.

- Izolację termiczną nałożyć na przewody po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu.

6. Kontrola jakości robót

Próby i regulację instalacji przeprowadzić zgodnie z “Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych” zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).

6.1. Badanie szczelności na zimno instalacji wewnętrznej

- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze dodatniej.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem wylewki w posadzce, przed pomalowaniem elementów instalacji.
- Jeżeli harmonogram robót budowlanych wymaga zakrycia posadzki przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzić do momentu, aż stężenie zanieczyszczeń będzie mniejsze niż $5,0 \text{ mg/dm}^3$. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić odpowiednio uzdatnioną wodą.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od $+5^\circ\text{C}$) przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica

tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar dla ciśnienia próbnego 6 bar.

- Ciśnienie próbne powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 bary. Próbę szczelności na zimno przeprowadzić pod ciśnieniem 6,0 bar.

6.2. Regulacja działania

- 1) Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane średnice rurociągów są zgodne z projektem. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.
- 2) Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych w zaworach równoważących, przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu, próbie szczelności instalacji w stanie zimnym i montażu izolacji termicznej.
- 3) Wszystkie zawory odcinające na instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
- 4) Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:
 - a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
 - b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
 - c) pomiar spadku ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych przewodach, zasilającym i powrotnym o dokładności odczytu nie mniej niż 10 Pa.
 - d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania umieszczać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m,
 - e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $0,5^{\circ}\text{C}$, pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z zanieczyszczeń powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.
- 5) Ocena regulacji i kryteria oceny:
 - a) oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
 - b) ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji polega na:
 - skontrolovaniu temperatury wody zasilania i powrotu na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 3 dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 1^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolovaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniach przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach, w przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowe źródła ciepła, intensywność wentylacji itp.) na kształtowanie się temperatury powietrza,
 - skontrolovaniu spadku ciśnienia wody w instalacji mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną z dokumentacji, dopuszczona odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
 - skontrolovaniu spadków temperatury wody w poszczególnych odgałęzieniach.
 - c) w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:
 - przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody w poszczególnych obiegach i przez grzejniki,
 - określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzenia i usunąć te przyczyny.

6.3. Badania poprawności działania i szczelności na gorąco

- Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej.
- Próbie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby.
- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną ewentualnych kompensatorów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
- Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągu mierzy się wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości rurociągu wlicza się długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzonej, wydłużeń i urządzeń,
- zwężki wlicza się do rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach stanowi suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m - dla montażu rur i prób szczelności na zimno
- szt - dla armatury, urządzeń grzejnych i prób na gorąco
- m² - dla robót malarskich i izolacji termicznej

8. Odbiór robót

Odbiór instalacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).

9. Podstawa płatności

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Normy

Normy według wykazu zawartego w "Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).

10.2. Inne dokumenty

- 1) "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych" zeszyt 6 (wyd. COBRTI INSTAL).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 3) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późn. zmianami
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU. Nr 75, poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami

SST 4.2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - INSTALACJA WOD.-KAN.

Spis zawartości opracowania

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest instalacja wod.-kan. w projektowanym obiekcie.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Specyfikacja niniejsza obejmuje roboty montażowe instalacji wodno-kanalizacyjnej dotyczące:

- montaż rurociągów zimnej i ciepłej wody z podejściami pod armaturę czerpalną oraz cyrkulacji ciepłej wody,
- montaż poziomów i pionów kanalizacji sanitarnej łącznie z podejściami odpływowymi,
- montaż odwodnienia liniowego,
- montaż przyborów sanitarnych z armaturą czerpalną,
- izolacja termiczna,
- badania i próby,
- odbiór wykonanych robót.

1.4. Podstawowe określenia

Definicje i określenia zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Zeszyt 7 oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" Zeszyt 12 wydanie COBRTI INSTAL.

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45321000-3	Izolacja cieplna

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji oraz pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ administracji publicznej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez ministra zdrowia.

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Podobnie urządzenia sanitarne żeliwne, tłoczone z blachy i fajansowe powinny być czyste i bez uszkodzeń powierzchni. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony normami.

2.2. Przewody

2.2.1. Przewody wodociągowe

Instalacja z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE z wewnętrzną rurą aluminiową pokrytą z obu stron PE.

Połączenia rur nierozłączne za pomocą kształtek i elementów złącznych wykonanych z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg PN-EN 12164:2002. Łączenie rur poprzez nasunięcie na kształtkę mosiężnej tulei zaciskowej po uprzednim rozkalibrowaniu rury. Metoda zapewnia 100% szczelność bez dodatkowych pierścieni uszczelniających typu O-Ring i nie powoduje znaczących przewężeń na kształtkach

Podejścia do armatury czerpalnej za pomocą mosiężnych kolan zaprasowywanych, ze śrubą mocującą do płytki montażowej.

2.2.2. Przewody kanalizacyjne

Instalację wykonać z rur i kształtek PP bezciśnieniowych, kanalizacyjnych łączonych na uszczelki dwuwargowe, w systemie niskosumowym cienkościennym.

Rury układane pod posadzką oraz poziomy pod stropem przyziemia z PVC klasy S, Lite, według PN-EN 1401:1999.

Przejścia przez ściany w rurach osłonowych PEHD. Przejścia przez fundamenty lub poniżej w rurach osłonowych stalowych.

2.3. Armatura i urządzenia

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy danej instalacji (temperatura i ciśnienie). Zawory lokalizować w miejscach łatwo dostępnych, a w przypadku obudowy – z dostępem przez drzwiczki w obudowie. Armatura czerpalna i urządzenia sanitarne przewidziane do zamontowania powinny być uzgodnione z Inwestorem przed dostarczeniem na budowę.

Instalację wod.-kan. wyposażać w następujące urządzenia:

a) WC uczniów i pomieszczenia warsztatowe:

- Umywalki fajansowe o szerokości 50 cm z otworem na baterię i przelewem, syfon umywalkowy; półpostument fajansowy, montaż na wysokości 80 cm.
- Baterie mieszające umywalkowe antywandalowe, stałe stojące, uruchamiane przez naciśnięcie przycisku (z 2 przyłączami PEX, w komplecie z zaworami zwrotnymi GW 3/8 " i filtrami) 4 stopniowa regulacja wypływu wody, max 4,0 l/min, czas wypływu ok. 15s, z systemem antyblokadowym, gwarancja minimum 10 lat
- Brodzik akrylowy o wymiarach 80x80 cm, z kabiną.
- Natryskowa bateria mieszająca podtynkowa antywandalowa, z pokrętkiem metalowym chromowanym, uruchamiana przez naciśnięcie pokrętki, ustawienie temperatury przez obrót pokrętki w zakresie 180°, max 6,0 l/min, możliwość mechanicznej blokady max. temp. wody cieplej np. do 40°C, przyłączy GZ 3/4", maskująca płyta - stal nierdzewna (180x180 mm) oraz przymiar montażowy PVC, w komplecie filtry siatkowe na wejściu, wbudowane zawory zwrotne
- Wylewka dwupołożeniowa (kat nachylenia 17 lub 25 stopni) do natryskowej instalacji podtynkowej, wandaloodporna, z przeciwykręciowym mocowaniem, przyłączy GZ 1/2"
- Miski ustępowe fajansowe lejowe, wiszące, z zamkniętym kołnierzem; deska sedesowa twarda z metalowym zawiasem. na wysokości 40 cm.
- Stelaże podtynkowe do WC ze spłuczką podtynkową uruchamianą z przodu; stelaż stalowy, malowany proszkowo; zbiornik z tworzywa sztucznego o poj. 10 l (standardowe ustawienie ilości spłukującej wody 6 l) z izolacją przeciwwilgociową ze styropianu; dwie stopki mocujące do posadzki z hamulcem ułatwiającym regulację wysokości w zakresie od 0-200 mm; możliwość ustawienia min. 2 ilości spłukiwanej wody; spłuczka z zamontowanym zaworem odcinającym i przyłączem Dn15; kontrola jakości wg DIN 19542; zawór napełniający - Lap ≤ 17 dB(A), przy ciśnieniu 3 bar; przyciski spłukujące wandaloodporne, podwójne uruchamiane z przodu, ze stali szlachetnej, umożliwiające wypływ 2 ilości spłukiwanej wody; gwarancja producenta min. 5 lat na przycisk, 10 lat na stelaż.
- Pisuary fajansowe z dopływem z góry i odpływem poziomym, przystosowane do spłukiwania od 1-4 l, z sitkiem;
- Zawory pisuarowe natynkowe uruchamiane przez naciśnięcie przycisku, czterostopniowa regulacja wypływu wody, max 9,0 l/min, czas wypływu ok. 6s, przyłączy GZ 1/2", z rurą łączeniową.
- Przy pisuarach – kurki kulowe czerpalne Dn15 niklowane, z dławikiem z dźwignią stalową, ze złączką do węża, dodatkowo z zaworem antyskażeniowym typ HA
- W pomieszczeniach warsztatowych – baterie mieszające ściennie niklowane, z końcówką ze złączką do węża, dodatkowo z zaworem antyskażeniowym typ HA
- Wpusty łazienkowe z ABS, Dn50, z odpływem pionowym, z kołnierzem do uszczelnień klejonych, z

wyjmowanym syfonem, wysokość zamknięcia wodnego 50 mm, ze stałą uszczelką wargową, z podwójnym uszczelnieniem, z kratką szczelinową min. 95x95 mm ze stali nierdzewnej, klasa K3, wg PN-EN 1253;

b) WC personelu:

- Umywalka j.w.,
- Bateria umywalkowa jednouchwytowa, stojąca, z ruchomą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; gwarancja min. 25 lat; wężyki przyłączeniowe w oplocie stalowym: M10x1, L=350mm;
- Miska ustępowa j.w., montowane na stelażu j.w.

c) WC niepełnosprawnego:

- Umywalka fajansowa dla osób niepełnosprawnych o wymiarach 55x55 cm, syfon umywalkowy podtynkowy.
- Bateria mieszająca stała, stojąca, uruchamiana przez naciśnięcie dźwigni w dowolnym kierunku, (z 2 przyłączami PEX, w komplecie z zaworami zwrotnymi GW 3/8 " i filtrami) 4 stopniowa regulacja wypływu wody, max 4,0 l/min, czas wypływu ok. 15s; gwarancja minimum 10 lat, z systemem antyblokadowym.
- Miska ustępowa fajansowa lejowa dla osób niepełnosprawnych, wisząca, długość 70 cm, z zamkniętym kołnierzem; deska sedesowa twarda z metalowym zawiasem; montaż miski na stelażu na wysokości 48 cm
- Stelaż podtynkowy do WC j.w. z dodatkowym trawersem montażowym pod uchwyt dla niepełnosprawnego oraz dodatkowe mocowanie stelaża podtynkowego – 3 szt.
- Zastosowano pochwyty dla niepełnosprawnego zgodnie z projektem architektonicznym; materiał stal nierdzewna, gładka, polerowana; średnica $\phi 32$; poręcz stała prosta L=60 cm; poręcz ścienna łukowa uchylna L=70 cm przy misce ustępowej.

d) Pomieszczenie porządkowe

- Zlewy jednokomorowe ze stali nierdzewnej AISI-304 wymiar minimalny 44x33 cm, z kratą, ze ścianką tylną i zestawem przelewowo-odpływowym, montowane do ściany na wysokości 50 cm nad posadzką, z syfonem
- Baterie ściennie jednouchwytowe, z ruchomą wylewką; wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; gwarancja min. 25 lat; montaż na wys. 110 cm, umożliwiający napełnienie wiadra;

e) Pokój śniadań

- Umywalka fajansowa o szerokości 50 cm z otworem na baterię i przelewem, meblowa, wpuszczana w blat; syfon umywalkowy.
- Bateria umywalkowa jednouchwytowa, stojąca, z ruchomą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; gwarancja min. 25 lat; wężyki przyłączeniowe w oplocie stalowym: M10x1, L=350mm;
- Zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem, ze stali nierdzewnej AISI-304, z syfonem.
- Bateria stojąca jednouchwytowa, z ruchomą wylewką; wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; gwarancja min. 25 lat

f) Zaplecza dydaktyczne

- Umywalki fajansowe o szerokości 50 cm z otworem na baterię i przelewem.
- Baterie umywalkowe jednouchwytowe, stojące, ze stałą wylewką, jak wyżej.

g) Pomieszczenie techniczne/Węzeł cieplny

- Wpusty żeliwne Dn 100, z odpływem pionowym, z syfonem

h) Armatura przewodowa

- Kulowe zawory odcinające z dławikiem z dźwignią stalową, niklowane, PN 25, 120°C; gwarancja 25 lat.
- Wielofunkcyjne zawory cyrkulacyjne z termostatyczną regulacją temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie 35–60°C; automatyczna dezynfekcja realizowana w stałej temperaturze > 65°C z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji); z możliwością odcięcia obiegu w pionie dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym; z zamontowanym termometrem (wyposażenie opcjonalne).
- Podejścia do baterii wężykiem w oplocie stalowym oraz kurki kątowe chromowane
- Przy zastosowaniu sufitu podwieszanego nierozbieralnego, zamontować drzwiczki stalowe emaliowane z zamknięciem, w celu zapewnienia swobodnego dostępu do armatury przewodowej.

2.5. Odwodnienie liniowe

Do odwodnienia ścieków z posadzki pomieszczeń warsztatowych zastosowano 3 ciągi odwodnienia liniowego. Korpus koryta z tworzywa PE-PP, z rusztem żeliwnym kratowym w klasie obciążenia C 250. Odwodnienia liniowe muszą być zgodne z normą PN EN 1433. Dno oraz boczne ścianki koryta uźebrowane, zapewniające trwałe połączenie z opaską betonową. Wymiary: szerokość wewnętrzna 100 mm, wysokość wewnętrzna 107 mm. Odprowadzenie ścieków poprzez studzienki systemowe z odpływem bocznym Dn 100. Dodatkowo na studzience zastosować syfon boczny i kosz osadnikowy.

2.6. Izolacja termiczna

Grubość izolacji termicznej powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - zmiana Dz.U.2009.56.461 z dnia 2009.07.08.

Do izolacji przewodów ciepłej wody i cyrkulacji stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej (przewody kryte) oraz w płaszczu osłonowym ze sztywnej folii PVC w pomieszczeniach warsztatowych (na wierzchu).

Minimalna grubość izolacji cieplnej dla poziomów i pionów instalacji ciepłej wody i cyrkulacji, dla materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$:

Srednica nominalna rur [mm]	Grubość izolacji [mm]
DN 15-20	20
DN 25-32	30

Wszystkie przewody „lokalówki” prowadzone bruzdach ściennych lub w posadzce izolowane otuliną z pianki polietylenowej o grubości 6 mm z warstwą folii PE zabezpieczającej przed wpływem tynku.

Izolacja przewodów zimnej wody z rur stalowych w otulinie o grubości 13 mm z pianki polietylenowej.

3. SPRZET

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, wskazaniemi Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Roboty instalacji wodociągowej prowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych” Zeszyt 7. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.

Roboty instalacji kanalizacyjnej prowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych” Zeszyt 12. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.

Montaż elementów instalacji według instrukcji montażu (DTR) producentów. Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

Roboty montażowe instalacji wodociągowej i kanalizacji można rozpocząć po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, które mają wpływ na montaż urządzeń instalacji wodno-kanalizacyjnej, odpowiadają założeniom projektowym.

5.2. Montaż rurociągów

- 1) Przed montażem przewodów należy wykonać w ścianach przebicie i następnie osadzić tuleje ochronne, 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 posadzki.
- 2) Pod lokalówki wykonać bruzdy w ścianach dla ukrycia przewodów. Po wykonaniu montażu i wykonaniu próby szczelności bruzdy zamurować i otynkować.
- 3) Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- 4) W przypadku prowadzenia kilku przewodów, jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność, od najwyżej położonych: instalacja c.o., c.w., wodociągowe i kanalizacyjne. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10 cm.
- 5) Przejście przez strop wykonane w tulei można traktować jako uchwyt, jeżeli na przewodzie pionowym jest przynajmniej jeden punkt stały. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać 10 mm na 10 m długości przewodu.
- 6) Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy wyjściu ze ściany.
- 7) Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej 2 uchwyty na każdej kondygnacji.
- 8) Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z tworzyw sztucznych /kanalizacja/ wynoszą:

1 m	- dla rur o średnicy 50 – 110 mm z PP i PVC
1,25 m	- dla rur o średnicy powyżej 110 mm z PP i PVC
- 9) Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna odbywać się przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.
- 10) Przewody kanalizacyjne powinny być wyposażone w czyszczaki ze szczelnym zamknięciem umożliwiającym łatwą eksploatację, bez dostępu dla osób nieuprawnionych. Rozmieszczenie czyszczaków na pionach i na poziomach powinno zapewnić możliwość oczyszczania przewodów kanalizacyjnych.
- 11) Piony kanalizacyjne obudować płytami g-k, a wolną przestrzeń wypełnić wełną mineralną o grubości minimum 30 mm, w celu wytłumienia hałasu.
- 12) Przewody wodociągowe (poziomy główne) obudować płytami g-k, pionowy obudować lub wykonać w bruzdach ściennych.
- 13) Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 50 cm. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.
- 14) Poziomy kanalizacyjne pod posadzką układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Wokół rur i nad nimi wykonać obsypkę i zasypkę z piasku o grubości minimum 10 cm. Piasek zagęścić, z zachowaniem ostrożności, żeby nie uszkodzić rur. Warstwa betonu nad zasypką min. 10 cm. Powyżej warstwy posadzki według projektu architektonicznego.
- 15) Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach na wysokość 0,5-1,0 m i zakończyć rurą wywiewną PVC o średnicy Ø110.
- 16) Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.
- 17) W miejscach montażu armatury na przewodach wodociągowych lub rewizji na kanalizacji należy wykonać drzwiczki rewizyjne stalowe lakierowane, w obudowie z płyt (dla umożliwienia dostępu do armatury).
- 18) Przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- 19) Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.

5.3. Montaż przyborów i urządzeń

- 1) Montowane przybory i urządzenia sanitarne łączone z kanalizacją wyposażać w indywidualne syfony. Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność zasysania wody z syfonu podczas spływu ścieków z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczenia.
- 2) Miski ustępowe montować na stelażach w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe użytkowanie przyborów.
- 3) Wysokość montażu przyborów sanitarnych dostosować do wieku i wzrostu użytkowników według obowiązujących przepisów oraz według punktu 2.3.
- 4) Zlew w pomieszczeniu porządkowym na wysokości 50 cm (górna krawędź).

5.4. Montaż odwodnienia liniowego

Łączenie koryt za pomocą systemu pióro-wpust. Po zabudowaniu ciągu odwodnienia połączenia, wypełnić trwale elastyczną masą uszczelniającą. Mocowanie rusztów - blokada poprzeczna w ilości 2 szt. na każdy metr bieżący odwodnienia. Podbudowę i zabudowę wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

5.5. Montaż armatury

- Armaturę w instalacjach wodociągowych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę odcinającą należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Oś armatury czerpalnej ściennej powinna się pokrywać z osią symetrii przyboru. W przypadku montażu baterii i zaworów czerpalnych stojących stosować łączniki elastyczne w oplocie stalowym, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

5.6. Armatura czerpalna

Wysokość montażu armatury czerpalnej według obowiązujących przepisów oraz według punktu 2.3.

Połączenia przyścienne zaworów czerpalnych oraz baterii ściennych powinny być zakryte rozetkami przylegającymi do powierzchni ściany.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

5.7. Izolacja termiczna przewodów

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych przewody wodociągowe należy zaizolować termicznie. Izolację wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

2. izolację termiczną nałożyć na przewody po przeprowadzeniu próby szczelności
3. powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp
4. materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia
5. roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta
6. powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanemu przewodowi

5.8. Roboty budowlane

Przed położeniem przewodów należy wykonać w ścianach przebicia i następnie osadzić tuleje ochronne. Zabrania się wykonywania połączeń rur na długości tulei ochronnej. Pod lokalówki wykonać bruzdy w ścianach dla ukrycia przewodów. Po wykonaniu montażu i wykonaniu próby szczelności bruzdy zamurować i otynkować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania szczelności

Badania wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Zeszyt 7 oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" Zeszyt 12 wydanie COBRTI INSTAL.

- Instalacja wodociągowa

Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed wykonaniem izolacji przeciwkondensacyjnej lub termicznej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badania szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając instalację. Po napęlnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego układu, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenia poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą pompy ręcznej tłokowej lub ruchomego agregatu pompowego,

przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 10 bar, nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.

Próbie hydraulicznej wykonać przy ciśnieniu 10 bar (1,0 MPa).

- Instalacja wody ciepłej

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonywać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 60°C. Pierwszą próbę wykonać jak dla instalacji wody zimnej. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się punktów stałych i przesuwnych oraz wydłużeń termicznych rurociągów. Próbie szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

- Instalacja kanalizacji sanitarnej

Próbie szczelności przeprowadzić według PN-81/B-10700.00 "Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze".

6.2. Regulacja działania

Urządzenia instalacji wodociągowej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyżej położonych punktów czerpalnych, a czas napełniania zbiorników spłukujących nie przekracza 2 minut. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, jeżeli woda wypływa o temperaturze 55-60°C. Pomiaru temperatury należy dokonywać po czasie nie dłuższym niż 1 minuta od otwarcia zaworu czerpального.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

m	- dla montażu rur wodociągowych i kanalizacyjnych oraz prób szczelności
szt., kpl.	- dla elementów i urządzeń
m ²	- dla robót izolacyjnych

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" Zeszyt 12 wydanie COBRTI INSTAL.

Odbiór instalacji wodociągowej wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Zeszyt 7 wydanie COBRTI INSTAL.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Normy według "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Zeszyt 7 oraz "Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" Zeszyt 12, wydanie COBRTI INSTAL.

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U.75/02 poz.690, nr 33/03 poz.270) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" Zeszyt 7, COBRTI INSTAL
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych" Zeszyt 12, COBRTI INSTAL
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami

**SST 4.3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
i KLIMATYZACJI**

Spis zawartości opracowania

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji jest instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w projektowanym obiekcie.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Specyfikacja obejmuje roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej dotyczące:

- instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej stanowiska naprawczego
- instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej stanowiska diagnostycznego
- Odciały spalin stanowiska naprawczego i stanowiska diagnostycznego
- Kurtyny powietrzne stanowiska naprawczego i stanowiska diagnostycznego
- Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej pomieszczeń dydaktycznych i zapleczy oraz pomieszczeń biurowych i korytarzy
- Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej jadalni
- Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej szatni i sanitariatów (wc) na parterze
- Wentylacja wywiewna zaplecza dydaktycznego, pomieszczeń porządkowych, wc
- Wentylacja wywiewna pomieszczenia technicznego (pomieszc. rozdzielaczy c.o.)

1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt wykonawczy instalacji oraz pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ administracji publicznej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu.

Nawiewniki i wywiewniki powinny mieć estetyczny wygląd.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań i mogą być składowane w zadanych pomieszczeniach z wyjątkiem krat wentylacyjnych, które wymagają opakowań kartonowych i aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

2.2. Instalacja wentylacji mechanicznej

2.2.1. Centrale wentylacyjne dla stanowisk: naprawczego i stanowiska diagnostycznego

Centrala nawiewno-wyciągowa stojąca z krzyżowo-przeciwprądowym wymiennikiem ciepła, nagrzewnica wodna, tłumiki szumów po stronie nawiewnej i wywiewnej, z automatyką sterującą (producenta centrali), zasilanie 400 V, 50 Hz, z kompletnym wyposażeniem opcjonalnym. Przy pracy awaryjnej uruchamianej detektorem gazu - podwojona wydajność.

Urządzenie musi spełniać wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014.

Dane techniczne oraz wyposażenie centrali zgodnie z załączoną w projekcie kartą danych technicznych.

Wyposażenie centrali:

- przepustnice dwupołożeniowe od strony powietrza zewnętrznego otwarte podczas pracy, zamknięte podczas postoju centrali;
- króćce elastyczne po stronie nawiewnej i wywiewnej,
- blok filtracji z filtrami kieszeniowymi klasy EU-4,
- blok wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego – min. sprawność według karty doboru,
- blok nagrzewnicy wodnej,
- blok wentylatora nawiewnego,
- blok wentylatora wywiewnego,
- tłumiki szumu od strony pomieszczenia po stronie nawiewu i wywiewu,
- automatyka regulacyjno-sterująca z przemiennikami częstotliwości dla każdego wentylatora,

Centralę wyposażać w automatykę sterującą z przemiennikami częstotliwości dla każdego wentylatora oraz wyposażenie opcjonalne zgodnie z kartą danych technicznych urządzenia (zawór trójdrogowy zamówić zgodnie z projektem instalacji c.o. i c.t.).

2.2.2. Centrala wentylacyjna pomieszczeń dydaktycznych i zapleczy oraz pomieszczeń biurowych i korytarzy

Centrala nawiewno-wyciągowa leżąca z dostępem od dołu z krzyżowo-przeciwprądowym wymiennikiem ciepła, nagrzewnica wodna, tłumiki szumów po stronie nawiewnej i wywiewnej, z automatyką sterującą (producenta centrali), zasilanie 400 V, 50 Hz, z kompletnym wyposażeniem opcjonalnym.

Urządzenie musi spełniać wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014.

Dane techniczne oraz wyposażenie centrali zgodnie z załączoną w projekcie kartą danych technicznych.

Wyposażenie centrali:

- przepustnice dwupołożeniowe od strony powietrza zewnętrznego otwarte podczas pracy, zamknięte podczas postoju centrali;
- króćce elastyczne po stronie nawiewnej i wywiewnej,
- blok filtracji z filtrami kieszeniowymi klasy EU-4,
- blok wymiennika krzyżowo-przeciwprądowego – min. sprawność według karty doboru,
- blok nagrzewnicy wodnej,
- blok wentylatora nawiewnego,
- blok wentylatora wywiewnego,
- tłumiki szumu od strony pomieszczenia po stronie nawiewu i wywiewu,
- automatyka regulacyjno-sterująca z przemiennikami częstotliwości dla każdego wentylatora,

Centralę wyposażać w automatykę sterującą z przemiennikami częstotliwości dla każdego wentylatora oraz wyposażenie opcjonalne zgodnie z kartą danych technicznych urządzenia (zawór trójdrogowy zamówić zgodnie z projektem instalacji c.o. i c.t.).

2.2.3. Rekuperatory

Kompaktowe centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła (rekuperatory) z wymiennikiem krzyżowym-przeciwprądowym. Wydajność maksymalna 800 W/m³, przy sprężu 130 Pa.

Obudowa – samonośna wykonana z blachy powlekanej w kolorze RAL 9010 z pokrywą inspekcyjną.

Wentylatory – promieniowo-osiowe z bezpośrednim napędem.

Nagrzewnica – elektryczna w postaci grzałki elektrycznej dla wielkości 800 (przy zastosowaniu nagrzewnicy wodnej odłączyć nagrzewnicę elektryczną).

Wymiennik ciepła – przeciwprądowy z bypassem

Filtr powietrza – jednorazowy, wymienny

Układ automatyki – na wyposażeniu.

Układ automatyki steruje stałym wyposażeniem:

- wentylatorami w sposób płynny sygnałem 0÷10V (osobne sygnały na oba wentylatory),
- przepustnicą bypassu wymiennika przeciwwądowego,
- nagrzewnicą elektryczną (grzałką) w sposób płynny

2.2.4. Wentylatory kanałowe

Wentylatory kanałowe z indukcyjnym silnikiem klatkowym jednofazowym z obudową wykonaną z polipropylenu. Silniki wyposażone w łożyska kulkowe. Przystosowane do napięciowej regulacji prędkości obrotowej. Silniki dwubiegowe przystosowane do pracy w dwóch prędkościach obrotowych.

Wypożazenie dodatkowe:

- regulator wentylatora tyrystorowy bezstopniowy
- termostat ścienny, zakres nastaw: 8-30 °C, nastawa 2 punktów pracy (w pomieszczeniu 0.07)
- złącza przeciwdrganiowe.

2.2.5. Wentylatory wyciągowe łazienkowe

Wentylator łazienkowy (wyciągowy)

Wypożazenie:

- Lampka kontrolna
- Kłapa zwrotna
- Opóźnienie czasowe regulowane
- Obudowa z tworzywa sztucznego
- Silnik elektryczny 230V 50Hz, z łożyskami kulkowymi

2.2.6. Odciaży spalin

Bębnowe odciaży spalin dla każdego stanowiska naprawczego (3 szt.) i pomiarowego (1 szt.), zwijany sprężynowo, średnica Dn100 (4"), długość węża 7,5m, wąż NTP. Do podłączenia do rury wydechowej samochodu zastosowano Ssawkę gumową Dn 100 (4"), wypinaną ręcznie, dla samochodów do 3,5 t.

Wydajność pojedynczego odciaży: 400–600 m³/h.

Dla każdego odciaży zastosowano wentylator promieniowy o mocy 0,55 kW, ~3x400V, 50 Hz., ze wspornikiem mocującym wentylator oraz układem załączania wentylatora.

2.2.7. Kurtyny powietrzne

W celu ochrony pomieszczeń warsztatowych przed napływem zimnego powietrza, w bramach zastosowano kurtyny powietrzne bramowe montowane pionowo. Dla każdej bramy zastosowano po dwie kurtyny o długości 2,0 m, montowane jedna na drugiej. Kurtyny zimne, w wersji bez wymiennika ciepła.

Obudowa: stal ocynkowana i tworzywo sztuczne. Wentylator: 3 x osiowy, jednofazowy, prądu zmiennego.

Parametry urządzenia:

Max. strumień przepływu powietrza	8600 [m ³ /h]
Max. zasięg strumienia powietrza	7,5 m
Zasilanie	230 V/50 Hz
Max. pobór prądu wentylatorów	3,9 [A]
Max. pobór mocy	0,9 [kW]
Max. poziom ciśnienia akustycznego	64 [dB(A)]
Masa urządzenia	58 [kg]

Montaż do ściany, jedna na drugiej.

Do uruchamiania i wyłączania kurtyn (obie jednocześnie) zastosowano mechaniczny czujnik drzwiowy, zamontowany nad posadzką.

Połączone kurtyny wyposażyć w jeden układ sterowania: Szafka zasilająca sterująca dla maksymalnie trzech kurtyn, umożliwiającą podłączenie czujnika drzwiowego.

Każda brama z odrębną automatyką sterującą.

Wszystkie elementy dostarczone przez jednego producenta.

2.2.8. Kanały

Kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I łączone na kołnierze, uszczelnione gumą mikroporową samoprzylepną na całej długości kołnierza.

Kanały okrągłe ze spiralnie zwijanych kanałów wentylacyjnych o przekroju okrągłym typu „SPIRO” z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą PN-EN 12237. Łączenie na uszczelki gumowe EPDM.

Kolana tłoczone, zgrzewane liniowo i kalibrowane, z podwójną uszczelką z gumy EPDM.

Zastosować system kanałów spełniający klasę szczelności D zgodnie z normą PN-EN 12237.

2.2.9. Elementy wentylacyjne

Jako elementy nawiewne i wywiewne zastosowano:

- kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne z pojedynczym rzędem poziomych kierownic ustawianych indywidualnie, z ramką montażową i przepustnicą regulacyjną. Ramka i ruchome kierownice kratki wykonane z aluminium lakierowanego na kolor biały RAL9010. Do regulacji przepływu powietrza do kratki wentylacyjnych zastosowano przepustnice regulacyjne.
- zawory nawiewne i wywiewne (anemostaty) z ramką montażową, z regulowanym stopniem otwarcia. Materiał: blacha stalowa malowana proszkowo w kolorze białym.
- nawiewniki wirowe ze zmienną geometrią nawiewu, z ruchomymi kierownicami ustawianymi ręcznie. Korpus nawiewnika z profili stalowych. Całość lakierowana proszkowo na kolor biały RAL9010. Nawiewniki montować do skrzynki rozprężnej z przyłączem bocznym i przepustnicą.
- kratki transferowe w ścianach i w drzwiach w sanitariatach i pomieszczeniach porządkowych.
- czerpnie i wyrzutnie ściennie z blachy aluminiowej prostokątne typu A, lakierowane proszkowo.
- wyrzutnie dachowe z blachy stalowej ocynkowanej z pionowym wylotem powietrza, z kołnierzem, siatką stalową i kołnierzem zbierającym opady i odprowadzeniem na zewnątrz.
- kolana-wyrzutnie dachowe dla kanałów prostokątnych, po kątem 135°.

Montaż wyrzutni na podstawie dachowej z blachy stalowej ocynkowanej typ A lub B. Cokół dachowy pod podstawę z izolacją 50 mm.

2.2.10. Odprowadzenie skroplin

Instalację skroplin z central wykonać z rur PP PN10 łączonych przez zgrzewanie.

Izolacja przewodów skroplin otuliną z pianki polietylenowej w kolorze szarym. Grubość izolacji 13 mm dla rur prowadzonych na wierzchu i 9 mm dla rur w brzdach ściennych.

2.2.11. Izolacja termiczna

Kanały od czerpni do central wentylacyjnych zaizolować termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej o grubości 100 mm z jednostronną okładziną z folii aluminiowej.

Kanały nawiewne i wywiewne z wyłączeniem układów NW1 i NW2, izolowane matami j.w. o grub. 30 mm.

2.3. Instalacja klimatyzacji

2.3.1. Jednostka wewnętrzna ścienna o wydajności chłodniczej 3,5kW

Parametry:

- model jednostki wewnętrznej: ścienny
- gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (przy założeniu zawarcia umowy serwisowej z autoryzowanym dealerm, gwarantującej usługę okresowych przeglądów technicznych (płatnych) dwa razy do roku)
- moc chłodnicza nominalna każdej jednostki wewnętrznej minimum 3,5 kW, min-max: 0,7 - 4,7 kW
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej minimum 3,8 kW, min-max: 0,7 - 4,7 kW
- przepływ powietrza 300/425/470 m³/h
- poziom głośności na najniższym biegu nie wyższy niż 20 dB(A)

Funkcje:

- Inteligentna modulacja prędkości wentylatora
- Automatyczny restart
- Filtr katalityczny,
- Funkcja samooczyszczenia
- Sygnalizacja wycieku czynnika chłodniczego
- gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (przy założeniu zawarcia umowy serwisowej z autoryzowanym dealerm, gwarantującej usługę okresowych przeglądów technicznych (płatnych) dwa razy do roku).

2.3.2. Jednostka zewnętrzna systemu Multi o wydajności obliczeniowej chłodzenie 7,9 kW, grzanie 8,8 kW

Parametry:

- ErP klasa energetyczna na chłodzeniu A+, i na grzaniu klasa A
- jednostka z jednego modułu wyposażonego w jedną sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- EER nie mniej niż: 3,20
- SEER nie mniej niż: 5,80
- COP nie mniej niż: 3,69
- SCOP nie mniej niż: 3,80

- wydatek powietrza min. 3500 m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 62 kg
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 880/900/315 [mm]
- poziom ciśnienia akustycznego nie więcej niż 62 dB(A)
- poziom mocy akustycznej nie wyższy niż 67 dB(A)
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 2,47 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,38 kW
- zasilanie jednostki: 1-fazowe 230V, 50 Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) - 15 ~ + 50 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) - 15 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R410A

- gwarancja na urządzenia 5 lat udzielana przez producenta (przy założeniu zawarcia umowy serwisowej z autoryzowanym dealerm, gwarantującej usługę okresowych przeglądów technicznych (płatnych) dwa razy do roku).

2.3.3. Sterowanie klimatyzatorów

Każda jednostka wewnętrzna zostanie wyposażona w pilota sterującego.

2.3.4. Materiał instalacji

Przewody freonowe wykonać z rur z miedzianych łączonych na lut twardy. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (typu Cu DHP zgodnie z ISO 1337) odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa.

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

2.3.5. Izolacja termiczna

Przewody freonu (ciecz i gaz) wewnątrz budynku zaizolować na całej długości otuliną z syntetycznego, spienionego kauczuku posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować otuliną jak wyżej, grubości 13 mm i osłonić płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Otuliny zapewniają izolację zimnochronną i zabezpieczenie przeciwkondensacyjne rurociągów.

2.3.6. Odprowadzenie skroplin

Zaprojektowano odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów do kanalizacji sanitarnej. Instalację skroplin wykonać z rur PP PN10 o połączeniach zgrzewanych. Połączenie z instalacją kanalizacji sanitarnej przez podwójne zasyfonowanie.

Izolacja przewodów skroplin izolacją przeciwwilgociową z pianki PE posiadającą certyfikat dla stosowania w instalacjach chłodniczych (odporna na temp 70°C) grubości 13 mm dla rur prowadzonych na wierzchu i 9 mm dla rur w brzdach ściennych.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, wskazaniami Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

Roboty wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.

Montaż instalacji według wytycznych i instrukcji producentów elementów i urządzeń.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Pomieszczenia, w których mają być zawieszone lub ustawione zespoły grzewczo – wentylacyjne, kanały, wentylatory itp. powinny być otynkowane i pobiałkowane po osadzeniu wsporników. Otwory w przegrodach budowlanych przeznaczonych do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń wentylacyjnych (czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.) powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy większych wymiarach również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia.

W przypadku, gdy wymiary przejść przez przegrody budowlane (okna, drzwi) są za małe do przetransportowania urządzeń wentylacyjnych na miejsce ich zamontowania, w czasie wykonywania robót budowlanych należy pozostawić otwory szerokości większej o 60 cm i wysokości większej o 50 cm od odpowiednich wymiarów urządzenia. Jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlane – montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty montażowe instalacji wentylacji mechanicznej powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną zatwierdzoną przez Inwestora, obowiązującymi przepisami BHP, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wentylacyjnych” – zeszyt nr 5, COBRTI INSTAL i zaleceniami szczegółowymi producentów materiałów i urządzeń.

5.3. Montaż kanałów

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Należy je mocować na podwieszeniach do stropu lub podporach osadzonych w ścianach. Rozmieszczenie podparć powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym uzbrojeniem i izolacją. Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone na grubości stropu lub ściany podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach. Odległość nieizolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Zapewnić dostęp do okresowego czyszczenia kanałów.

5.4. Montaż elementów wentylacyjnych

Nawiewniki i wywiewniki montować w sufitach podwieszonych w ramach montażowych lub bezpośrednio na kanale przy braku sufitu podwieszanego.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwodostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych.

Oś wywiewzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych. Połączenie wywiewzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odpowiednich odległości od kolan lub odgałęzień. Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

5.5. Montaż central wentylacyjnych i wentylatorów

Urządzenia przewidziane do zamontowania powinny mieć trwale przymocowaną tabliczkę znamionową podającą nazwę producenta, charakterystykę techniczną urządzenia, numer kolejny wyrobu i znak kontroli technicznej. Urządzenie wentylacyjne powinno być zamontowane tak, aby zapewniony był do nich dostęp ze względów technologiczno – eksploatacyjnych.

Centrale wentylacyjne montować na konstrukcji wsporczej według projektu konstrukcyjnego.

Połączenia central wentylacyjnych i wentylatorów z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących.

Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięcie do 24 V prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięcie wyższe od 24 V.

5.6. Montaż czerpni i wyrzutni

Czerpnie ściennie należy sytuować na wysokości co najmniej 2 m nad poziomem terenu. W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0,5 m nad poziomem terenu. Czerpnie ściennie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż 1,5 m od wyrzutni ściennych powietrza niezapyłonego lub od świetlików otwieranych. Zaleca się stosowanie czerpni na ścianach od strony północnej, północno-wschodniej lub północno-zachodniej. Czerpnie umieszczone na innych ścianach powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych. Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być sytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż 10 m przy usuwaniu powietrza niezapyłonego przy wyrzutniach poziomych i 6 m przy wyrzutniach pionowych.

Oś wyrzutni dachowej powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych. Połączenie wyrzutni z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy ocynkowanej i uszczelnione.

5.7. Wykonanie instalacji klimatyzacji

Przewody przed montażem i układaniem oczyścić od wewnątrz i na stykach, nie układać rur uszkodzonych. Rury uszkodzone na końcach bosych mogą być użyte po odcięciu odcinków uszkodzonych, odległość ścianki rury lub izolacji od ściany, stropu, podłogi lub innych przewodów winna wynosić 3-5 cm dla przewodów poniżej 50 mm. Poziome przewody rozdzielcze i odgałęzienia prowadzone będą pod stropem w przestrzeni stropu podwieszonego. Przewody prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić, co najmniej 3 cm. Przewody poziome prowadzone w kanałach i po ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawiesiach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż:

- dla przewodów średnicy do 20 mm - 1,30 m
- dla przewodów średnicy 25 mm - 1,50 m
- dla przewodów średnicy 32 mm - 1,70 m

Przy przejściu przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę poziomą,
- co najmniej o 1 cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubości przegrody poziomej o ok. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki i ok. 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przewody łączyć przez lutowanie twarde.

Całość instalacji zamontować zgodnie z zaleceniami producenta systemu klimatyzacyjnego. Montaż instalacji klimatyzacji powinien być przeprowadzony przez autoryzowanego instalatora posiadającego wszystkie najnowsze i aktualne certyfikaty.

5.8. Odprowadzenie skroplin

Rury prowadzić ze spadkiem 2 % w kierunku odpływu. Instalację układać nad sufitem podwieszonym lub w bruzdach ściennych. Przewody mocować do ścian za pomocą uchwytów stalowych z wkładką gumową.

Odprowadzenie skroplin do kanalizacji sanitarnej wewnątrz budynku z podwójnym zasyfonowaniem. Wysokość syfonów zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

Przewody skroplin zaizolować na całej długości izolacją przeciwwilgociową.

5.8. Roboty elektryczne

- w zakres robót firmy montującej instalację wentylacji wchodzi okablowanie i wykonanie połączeń elektrycznych pomiędzy urządzeniami, a skrzynkami zasilającymi i elementami automatyki sterującej instalacji wentylacji.

- wykonawca instalacji wentylacji dostarcza i montuje fabryczną szafę zasilająco-sterowniczą central oraz wszystkie elementy automatyki zabudowane na centrali oraz elementy na zewnątrz centrali tj. termostaty, czujniki temperatury, regulatory, sterownik, zawory, pompy, łącznie z ułożeniem kabli do tych urządzeń.
- przy wycenie należy uwzględnić okablowanie zasilające i sterownicze pomiędzy szafą sterowniczą central, a elementami central.
- instalację elektryczną zasilającą i sterowniczą pomiędzy jednostką zewnętrzną, a jednostkami wewnętrznymi i sterownikami dla klimatyzacji oraz podłączenia urządzeń klimatyzacyjnych wykonuje wykonawca instalacji klimatyzacji.

5.9. Roboty budowlane

- Wykonać otwory w ścianach i stropach dla kanałów wentylacyjnych i instalacji klimatyzacji.
- Zapewnić dostęp w suficie podwieszonym do elementów obsługowych.
- Wykonać obudowy kanałów wentylacyjnych zgodnie z projektem.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne i jednostkę zewnętrzną systemu klimatyzacji.

6. BADANIA

6.1. Instalacja wentylacji mechanicznej

Badania instalacji przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem. Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic oraz krętek nawiewnych i wywiewnych, otworzyć dopływ czynnika grzejącego i uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie przez 72 godziny. W czasie ruchu próbnego urządzeń należy kontrolować:

7. prawidłowość działania silników elektrycznych,
8. prawidłowość pracy nagrzewnicy i chłodnicy,
9. prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatorów,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sprawdzenie wydajności powietrza na kratkach wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez kierownika robót i inspektora nadzoru inwestorskiego. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

6.2. Instalacja klimatyzacji

Przed napełnieniem instalacji, należy przewody przedmuchać sprężonym azotem technicznym.

Następnie wykonać próbę szczelności na ciśnienie 4,4 MPa (próba dla samych przewodów) oraz test osuszania próżniowego. Test szczelności musi być zgodny z EN-378-2.

Po uzyskaniu pozytywnych prób instalację napełnić freonem R410A i przeprowadzić rozruch instalacji.

Rozruch urządzeń tylko pod nadzorem przedstawiciela producenta.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych są:

- | | |
|----------------|---|
| m ² | dla robót związanych z kanałami, izolacją termiczną i przeciwilgociową. |
| m | dla montażu rur i prób szczelności |
| szt. | dla elementów i urządzeń. |

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór instalacji przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu.

10. WYKAZ PRZEPISÓW

10.1. Normy

Normy według wykazu zawartego w “Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.

10.2. Inne dokumenty

- 1) „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych” zeszyt 5 wydanie COBRTI INSTAL – 09.2002r.
- 2) Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella. Zeszyt 11. COBRTI INSTAL – 10.2005 r.
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 4) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU. Nr 75, poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami

SST 4.4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Spis zawartości opracowania

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest instalacja sprężonego powietrza w projektowanym obiekcie.

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Specyfikacja niniejsza obejmuje roboty montażowe instalacji sprężonego powietrza dotyczące:

- montaż rurociągów i armatury,
- montaż sprężarki,
- badania i próby,
- odbiór wykonanych robót.

1.4. Podstawowe określenia

Definicje i określenia zgodnie dokumentacją techniczną.

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji oraz pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ administracji publicznej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej i ciepłej, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, wydane przez jednostkę upoważnioną przez ministra zdrowia.

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony normami.

2.2. Przewody

Instalacja z rur i złączek jednorodnych polipropylenu PP-R (typ 3), PN 20, S2,5/SDR6. Łączenie elementów systemu poprzez zgrzewanie mufowe (polifuzję termiczną) przy użyciu zgrzewarki elektrycznej. Połączenia z armaturą gwintowane.

2.3. Armatura i urządzenia

- Kompaktowy kompresor śrubowy z osuszaczem – montowany na zbiorniku sprężonego powietrza o pojemności 200 dm³.

Podstawowe parametry kompresora:

wydajność

29,1 m³/h

ciśnienie maksymalne	10 bar
Moc	P= 4,0 kW ~3x400 V
Przylącze	½"

- Filtr wstępny ½"
 - parametry:
 - wydajność do 70 m³/h
 - poziom filtracji: zanieczyszczenia stałe powyżej 5µm
 - sprężone powietrze uzyskane za filtrem odpowiada III klasie czystości wg ISO 8573-1.
 - standardowe warunki pracy:
 - temperatura otoczenia 25°C
 - temperatura sprężonego powietrza 20°C
 - ciśnienie pracy 7 bar
- Separator cyklonowy ½", wydajność do 70 m³/h
- Kulowe zawory odcinające do sprężonego powietrza DN15, gwint wewnętrzny
 - parametry:
 - temperatura pracy: -20 °C + 130 °C
 - max. ciśnienie pracy 30 bar
 - Materiał: korpus: piaskowany mosiądz, niklowany
 - kula: niklowany mosiądz, chromowany
 - rączka: stalowa z niebieską osłoną z tworzywa sztucznego
 - trzcienie: mosiądz niklowany
 - uszczelka kuli i trzcienia: PTFE
- Szybkozłączki ½" z gwintem zewnętrznym
 - parametry:
 - Ciśnienie: 0 ÷ 35 bar
 - Materiał: korpus mosiądz
 - sprężyny, kulki- stal nierdzewna
 - uszczelnienie- perbunan (NBR)
 - Zakres temperatur: -20°C ÷ +100°C

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Montaż elementów instalacji według instrukcji montażu (DTR) producentów. Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

Roboty montażowe instalacji można rozpocząć po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, które mają wpływ na montaż urządzeń instalacji wodno-kanalizacyjnej, odpowiadają założeniom projektowym.

5.2. Montaż rurociągów

- Przed montażem przewodów należy wykonać w ścianach przebicie i następnie osadzić tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Rury ochronne winny wystawać po 10 mm z obu stron przegrody.
- Mocowanie za pomocą typowych obejm metalowych z wkładką gumową (obustronne zamknięcie śrubowe z gwintem metrycznym) w maksymalnych odstępach co 70 cm.
- Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić, rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Przewody układać po wierzchu ścian w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.

5.3. Montaż armatury i urządzeń

- Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę odcinającą należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Kompresor nie wymaga fundamentowania, ustawiane jest bezpośrednio na posadzce pomieszczenia. Jest też one wyposażone w urządzenia do tłumienia dźwięku pracy sprężarki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Po zakończeniu prac montażowych instalację sprawdzić na szczelność za pomocą sprężonego powietrza lub innego gazu obojętnego. Ciśnienie i czas próby zgodnie z wytycznymi systemu producenta rur.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- | | |
|------------|---|
| m | - dla montażu rur oraz prób szczelności |
| szt., kpl. | - dla elementów i urządzeń |

8. ODBIÓR ROBÓT

Instalację przedstawić do odbioru technicznego końcowego po:

- Zakończeniu robót montażowych
- Przedmuchaniu instalacji sprężonym powietrzem
- Dokonaniu badania wstępnego zakończonego wynikiem pozytywnym.

Czynności w ramach odbioru końcowego:

- przedstawić komplet dokumentów potwierdzających jakość zastosowanych materiałów
- dokonać kontrolę połączeń zgrzewanych
- uruchomić instalację i sprawdzić czy osiąga zakładane parametry.

Z odbioru technicznego końcowego wykonać protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U.75/02 poz.690, nr 33/03 poz.270) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami

SST 4.5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Spis zawartości opracowania

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji jest wymiennikowy węzeł cieplny na potrzeby instalacji wentylacji mechanicznej w projektowanym budynku.

1.2. Zakres zastosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja ma zastosowanie przy wykonywaniu instalacji węzła cieplnego 1-funkcyjnego c.t. Obejmuje następujące roboty:

- montaż węzła kompaktowego,
- montaż rurociągów,
- montaż armatury i urządzeń,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wykonanie izolacji termicznej,
- badania instalacji,
- regulacja działania,
- odbiór węzła.

1.4. Nazwy i kody robót budowlanych

45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45321000-3	Izolacja cieplna

1.5. Podstawowe określenia

Definicje i określenia zgodnie z PN-90/B-01430 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych” zeszyt 8 wydanie COBRTI INSTAL – 08.2003r.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt budowlany i wykonawczy oraz pozwolenie na budowę wydane przez właściwy terenowo organ administracji budowlanej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Wszelkie uwagi do projektu zauważone podczas sprawdzania przez wykonawcę należy niezwłocznie zgłosić Inwestorowi, w celu uzupełnienia dokumentacji, nie powodując dodatkowych kosztów lub przestojów na budowie.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

- materiałami nowymi i nieużywanymi,
- spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

W przypadku zamiany materiałów na inne niż projektowane przy spełnieniu warunków pkt 1.5. należy zwrócić szczególną uwagę na ich wymiary oraz parametry.

Projekt węzła został wykonany według warunków dostawcy ciepła i wszelkie zmiany w stosunku do projektu, wymuszają wykonanie projektu zamiennego oraz uzgodnienia z dostawcą ciepła.

Zastosowane elementy muszą być zaakceptowane przez dostawcę ciepła.

2.2. Węzeł kompaktowy

Do zamiany parametrów wody sieciowej na parametry wody instalacyjnej stosować kompaktowy węzeł cieplny.

Węzeł na konstrukcji samonośnej jako skompaktowane elementy (segmenty) umożliwiające transport ręczny. Węzeł wyposażać w rozdzielnię elektryczną (dot. urządzeń kompaktu) oraz izolację termiczną. Układ technologiczny oraz wyposażenie węzła zgodnie z załączonym w projekcie schematem technologicznym i zestawieniem materiałów.

Węzeł kompaktowy powinien posiadać znak CE i być wykonany zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE.

Węzeł będzie dostarczał ciepło dla instalacji c.t.

Podstawowe parametry pracy węzła:

- **Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika**

Instalacja c.t. $Q_{ct} = 29.400 \text{ W} / N_{ct} = 29,4 \text{ kW}$

- **Temperatura**

- wody sieciowej	- zima 130 / 65 °C
- wody instalacyjnej	- c.t. 80 / 60 °C

- **Ciśnienie dyspozycyjne** - zima $H_{dz} = 178 \text{ kPa}$

- **Maksymalne ciśnienie robocze** PN 1,6 MPa

2.3. Wymienniki ciepła

Do wymiany energii cieplnej dla instalacji c.t. stosować wymienniki płytowe lutowane z płyt ze stali nierdzewnej.

Wymienniki na fabrycznej podstawie, izolowane termicznie.

Maksymalny spadek ciśnienia na wymienniku:

- po stronie wody sieciowej 15 kPa,
- po stronie wody instalacyjnej 15 kPa.

2.4. Pompy obiegowe

W obiegach instalacyjnych stosować pompy bezdławicowe, elektroniczne z płynnie regulowaną prędkością obrotów (z wbudowaną przetwornicą częstotliwości). Zasilanie 1x230 V, 50 Hz. Montaż pomp obiegowych c.o. i c.t. na przewodzie zasilającym.

2.5. Automatyka

2.5.1 Funkcje układów automatycznej regulacji

Układy automatycznej regulacji węzłów cieplnych powinny spełniać następujące funkcje:

- regulacja różnicy ciśnień,
- regulacja stałowartościowa temperatury instalacji c.t.,

2.5.2. Wymagania techniczne dla urządzeń automatycznej regulacji

Warunki otoczenia:

- temperatura w węźle cieplnym: $5 \div 50^\circ\text{C}$,
- wilgotność w węźle cieplnym: do 95%.

Stopień ochrony zapewniany przez obudowy przy zasilaniu 230 V:

- minimum IP 54 w/g PN-92/E-08106,
- minimum II klasa ochronności.

Zasilanie urządzeń elektrycznych:

- 230 V, 50 Hz - z ochroną przeciwporażeniową (zacisk ochronny),
- dopuszcza się 24 V z transformatora.

Dopuszczalny poziom hałasu dla urządzeń:

- określony w normie PN-87/B-02151/02, nie może przekraczać 62 dB.

2.7. Regulacja c.t.

2.7.1. Regulator/sterownik

Regulator temperatury winien umożliwiać ograniczenie temperatury sieciowej wody powrotnej, zapewniając schłodzenie czynnika grzewczego min. $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$.

Charakterystyka regulatora:

- typ: elektroniczny, „pogodowy” (nadażny),
- charakterystyka: PI lub PID,
- wyjście sterujące: trójpółosiowe lub ciągłe (napięciowe lub prądowe),
- charakterystyka regulacyjna: wymagana jest swobodnie definiowana w min. 5 punktach liniowa („krzywa grzania”), wyznaczana z zależności: $T_{reg} = f(T_{zew})$ gdzie:
 T_{reg} - temperatura zasilania instalacji z wymiennika, T_{zew} – temp. zewnętrzna,
- zakres nastaw współrzędnych charakterystyki regulacyjnej liniowej:
 - a) zasilanie instalacji: $20 \div 85^{\circ}\text{C}$ z dokładnością maksimum co 1°C
 - b) temperatura zewnętrzna: $-20 \div +20^{\circ}\text{C}$ z dokładnością maksimum co 1°C
- zakres przesunięcia równoległego charakterystyki regulacyjnej: $-50 \div 50^{\circ}\text{C}$, z podziałką maksymalnie co 1°C ;
- ograniczenie zakresu nastaw temperatury regulowanej: min. 20°C i maks. 85°C , górna wartość ograniczenia temperatury regulowanej instalacji maksimum 95°C .
- programowane, sterowane zegarem tygodniowym, obniżenie temperatury regulowanej instalacji:
- zakres proporcjonalności: nastawialny z zakresu $5 \div 95^{\circ}\text{C}$
- strefa nieczułości: stała, maksimum 2°C ; zaleca się aby strefa nieczułości była nastawialna z zakresu $0,5 \div 3,0^{\circ}\text{C}$
- funkcja wyłączenia automatycznego działania tak, by można było ręcznie sterować ruchami siłownika (np. przyciskami, przełącznikami lub pokrętle) z regulatora i na samym siłowniku,
- wyłączenie ogrzewania i sterowanie pompą obiegową c.t. (przy zamknięciu zaworu regulacyjnego pompa obiegowa zostaje wyłączona); Wyłączenie/załączenie sterowane jest temperaturą zewnętrzną, t.j. określa się wartość temperatury zewnętrznej, powyżej której ma wystąpić wyłączenie. Zakres wartości zadanej: $15 \div 25^{\circ}\text{C}$ z podziałką maksimum co 1°C ;

2.7.2. Zawór regulacyjny

Charakterystyka przepływowa: stałoprocentowa lub logarytmiczna,

Miejsce montażu - rurociąg zasilający.

- temperatura pracy: $10 \div 130^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie pracy: max. 1,6 MPa, (oba parametry muszą być spełnione jednocześnie),
- wykonanie zaworu: korpus zaworu na ciśnienie PN 1,6 MPa
- kołnierzone (kołnierz stanowi jednolitą część z zaworem – odlew), połączenia kołnierzone zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1092-1: 2006, wymiary montażowe zaworów regulacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60534-3-1:2004,
- dla średnic $D_n \leq 50\text{mm}$ dopuszcza się zawory z gwintem zewnętrznym z nakręconymi końcówkami do spawania,
- materiał gniazda i grzyba: stal nierdzewna (kwasoodporna) o zróżnicowanej twardości, dla grzyba zaworu dopuszcza się inne materiały nierdzewne,

2.7.3. Siłownik

- zasilanie elektryczne: dostosowane do zasilania regulatora, sterownika,
- wejście sterujące: dostosowane do wyjścia sterującego regulatora, sterownika,
- typ: elektryczny rewersyjny lub elektrohydrauliczny,
- czas działania siłownika powodujący wykonanie pełnego skoku zaworu regulacyjnego: minimum 150 sekund, maksimum 300 sekund.
- siłownik wyposażony w funkcję awaryjną (t.j. siłownik ma zamknąć zawór regulacyjny przy braku zasilania elektrycznego),
- siłownik pozostaje w ostatnim położeniu przy braku zasilania elektrycznego,
- siłownik wyposażony w ręczne (mechaniczne) sterowanie (pokrętle lub specjalnym narzędziem),
- zaleca się wyposażenie siłownika we wskaźnik położenia.

2.7.4. Czujniki temperatury wody

- materiał części zanurzeniowej lub jej osłony: stal nierdzewna,

- warunki pracy: ciśnienie minimum 1,6 MPa przy temperaturze maksimum 130°C,
- typ: termistorowy lub rezystancyjny,
- sposób montażu: zanurzeniowy
- stała czasowa: maksimum 120 sek.,
- zakres pomiarowy: 10 ÷ 120°C,

2.8. Regulatory różnicy ciśnień

Stosować regulator różnicy ciśnień (zakres 0,1-1 bar), montowany na powrocie.

2.9. Armatura po stronie wysokich parametrów

Należy stosować armaturę na ciśnienie $P_{nom.} = 1,6 \text{ MPa}$ i temperaturę $T_{max} = 130^\circ\text{C}$. Armaturę odcinającą (kurki kulowe, przepustnice) przenoszącą obciążenia przez korpus, stosować w wersji spawanej. W pozostałych przypadkach dopuszcza się zawory o połączeniach kołnierзовych. Armatura odcinająca węzeł od sieci ciepłowniczej i instalacji odbiorczych musi znajdować się w pomieszczeniu węzła.

2.10. Armatura po stronie niskich parametrów

Po stronie instalacyjnej stosować armaturę kołnierзовą, międzykołnierзовą lub z końcówkami do spawania. Do średnicy $D_n 50$ (włącznie) dopuszcza się stosowanie armatury z końcówkami gwintowanymi. Zalecana konstrukcja - kurki kulowe, dla większych średnic przepustnice (z uszczelnieniem metalowym lub elastomerowym). Zawory zwrotne stosować o konstrukcji nie powodującej uderzeń hydraulicznych. Stosować armaturę na ciśnienie $P_{nom.} = 1,0 \text{ MPa}$ i temperatura $T_{max} = 100^\circ\text{C}$.

2.11. Armatura odpowietrzająca i odwadniająca

Armatura odpowietrzająca (kurki, zawory) i odwadniająca (zawory lub zasuwy) o parametrach w zależności od usytuowania, jak w pkt. 2.11 lub 2.12 musi być zlokalizowana odpowiednio: w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Odprowadzenie wody ze spustów sprowadzić do studzienki schładzającej poprzez wpuści podłogowe.

2.12. Aparatura kontrolno-pomiarowa

W węźle cieplnym należy mierzyć następujące parametry:

- temperatura,
- ciśnienie,
- przepływy (ilość wody uzupełniającej instalację),
- energia cieplna.

Aparatura kontrolno pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, posiadać ważne cechy legalizacyjne i być zamontowana na wysokości 0,5 -1,5 m nad posadzką w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych - przynajmniej światłem sztucznym oraz w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem.

2.13. Pomiar temperatury

Do pomiaru temperatur w węźle stosować szklane termometry przemysłowe w oprawie metalowej według normy PN-80/M-53750 z działką elementarną nie większą niż 1°C . Dopuszcza się zastosowanie termometrów tarczowych bimetalicznych wg PN-EN 13190:2004.

Zakresy termometrów muszą być dostosowane do parametrów roboczych mierzonych czynników:

- wysokie parametry: 0 - 150°C ,
- niskie parametry: 0 - 100°C .

Termometry lokalizować w miejscach wskazanych na schemacie węzła cieplnego a w szczególności:

- na zasilaniu i powrocie po stronie wysokich parametrów,
- na powrocie sieciowym z wymienników,
- na zasilaniu i powrocie wymiennika - po stronie instalacyjnej,

2.14. Pomiar ciśnienia

Do pomiaru ciśnień w węzłach należy stosować manometry zwykłe wskazówkowe z elementami sprężystymi o zakresie pomiaru dostosowanym do ciśnień roboczych, z tarczą o średnicy nie mniejszej niż 100 mm. Manometry lokalizować w miejscach wskazanych na schemacie, a w szczególności:

- bezpośrednio za zaworami przyłącza sieci,
- za odmulaczem lub filtrem,
- za regulatorem różnicy ciśnień w miejscu podłączenia przewodu impulsowego,
- na króćcach ssawnych i tłocznych pomp obiegowych,

- w punktach stabilizacji ciśnienia wody,
- na powrocie instalacji

Manometry powinny być wyposażone w kurki manometryczne dostosowane do zakresu pomiarowego. Zakres pomiarowy manometrów:

- wysokie parametry: 0 - 1,6 MPa, klasa 1,0
- niskie parametry: 0 - 1,0 MPa, klasa 1,0

Dopuszcza się grupowanie pomiarów ciśnienia w celu ograniczenia ilości zastosowanych punktów pomiarowych. Zapewnić czytelny i łatwy dostęp do poszczególnych pomiarów oraz zabezpieczyć przed możliwością krążenia czynnika pomiędzy punktami pomiarowymi.

2.15. Pomiar energii cieplnej - istniejący

2.16. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia

Instalacje pracują w układzie zamkniętym. Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia realizować zgodnie z wymaganiami norm oraz przepisami UDT:

- w instalacji c.t. – zawór bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze przeponowe PN-B-02414 - styczeń 1999, PN-EN-12828:2006 oraz PN-91/B-02416.

Zawory bezpieczeństwa muszą spełniać wymogi i zalecenia zawarte w WUDT-UC (Warunki Urzędu Dozoru Technicznego dla Urządzeń Ciśnieniowych), odnoszące się do urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu na mocy ustawy o dozorze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 roku (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 wraz z późniejszymi zmianami) i rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 16 lipca 20002 roku (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 oraz Dz. U. Nr 28, poz. 240), określającego rodzaje urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu. Zawory bezpieczeństwa instalować na rurociągach zasilających instalację

Naczynia wzbiorcze przeponowe łączyć z rurociągiem powrotnym z inst. c.t. za pomocą rury bezpieczeństwa, na której zamontować zawór bezobsługowy umożliwiający odcięcie naczynia. Naczynia winny być napełnione gazem zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową.

2.17. Odmulacze, filtry

Do oczyszczania wody sieciowej z zanieczyszczeń stałych (i ferromagnetycznych) - na zasilaniu węzła stosować odmulacz siatkowy z wkładem magnetycznym. Wymagana gęstość oczek siatki filtracyjnej dla odmulacza wynosi około 200 oczek/ cm². Wymagane parametry techniczne odmulacza po stronie wysokich parametrów:

- ciśnienie - 1,6 MPa, - temperatura - 130°C.

Na powrocie z instalacji c.t. oraz przewodzie wody uzupełniającej c.t. stosować filtry siatkowe (200 oczek/cm²). Wymagane parametry techniczne filtra po stronie niskich parametrów:

- ciśnienie - 1,0 MPa, - temperatura - 85°C

Wielkość filtrów zgodna ze średnicą przewodów.

2.18. Uzupełnianie i napełnianie zładu instalacyjnego

Woda do napełniania i uzupełniania zładu instalacji c.o. i c.t. winna spełniać wymagania normy PN-93/C-04607 - "Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody."

Instalacje napełniania i uzupełniania instalacji wewnętrznych c.t. wykonać z rur stalowych bez szwu zasilanych z powrotu sieci ciepłej w.p. - z włączeniem za wymiennikami i przed przepływomierzem układu pomiarowego.

Automatyczny układ napełniający - uzupełniający o parametrach PN-16bar, Tmax=70°C, wyposażać w:

- zawór automatycznie uzupełniający z obejściem do szybkiego napełniania,
- wodomierz z nadajnikiem impulsowym podłączonym do zdalnego odczytu,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny i zawory odcinające.

2.19. Przewody

Przewody technologiczne wysokich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219. Połączenia rur spawane, połączenia z armaturą spawane lub kołnierzowe.

Przewody niskich parametrów instalacji c.t. wykonać z rur stalowych, czarnych średnich ze szwem wg PN-H-74244, połączenia spawane. Połączenia z armaturą kołnierzowe lub gwintowane.

2.20. Zabezpieczenie antykorozyjne

Do zabezpieczenia antykorozyjnego zastosować farbę ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągle do 200°C. Farbę nakładać pędzlem. Powłoka wysycha w temperaturze otoczenia. Farba jest jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Należy wykonać przynajmniej 2 warstwy w odstępach 24 godzin od nałożenia poprzedniej warstwy. Dopuszcza się użycie innej farby o niegorszych parametrach.

2.21. Izolacja termiczna

Grubość izolacji termicznej powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - zmiana Dz.U.2009.56.461 z dnia 2009.07.08. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000.

Do izolacji przewodów stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej. Minimalna grubość izolacji cieplnej dla materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$:

- dla średnicy wewnętrznej rury do 22 mm - 20 mm
- dla średnicy wewnętrznej rury od 22 do 35 mm - 30 mm
- dla średnic większych – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury
- przewody przechodzące przez przegrody,
oraz skrzyżowania przewodów - ½ wymagań

Materiały do wykonania izolacji cieplnej sieci i instalacji usytuowanych wewnątrz budynków powinny spełniać wymagania ochrony ppoż. tzn. powinny być klasyfikowane, jako co najmniej nierozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996).

Kolorystyczne oznakowanie rurociągów wężla wykonać na płaszcach izolacji w kolorach umownych w zależności od przeznaczenia - zgodnie z PN-70/N-01270.

2.22. Wymagania dla instalacji elektrycznej w węźle cieplnym

- Instalacja elektryczna wężla powinna być wydzielona i opomiarowana licznikiem
- Licznik usytuować w miejscu ogólnie dostępnym dla umożliwienia dokonywania odczytu,
- Wewnętrzną linię zasilającą wykonać przewodem o przekroju nie mniejszym niż 4 mm² i zakończyć rozdzielnicą wykonaną z PCV, 18-sto modułową, o klasie szczelności nie gorszej niż IP56. Rozdzielnica powinna posiadać ok. 20% rezerwę dla dodatkowych bezpieczników.
- W celu wyrównania potencjałów elementów budynku: instalacji wod-kan, c.o. i wszystkich metalowych urządzeń znajdujących się w węźle a mogących przypadkowo znaleźć się pod napięciem należy połączyć je metalicznie z szyną wyrównawczą, którą stanowić będzie ułożony wzdłuż ścian płaskownik FeZn 25x4,
- Połączenia z rurociągami wykonać za pomocą uchwytów paskowych możliwie blisko miejsca ich wprowadzenia, Szyna wyrównawcza wężla winna być połączona z uziomem wprowadzonym do pomieszczenia wężla cieplnego.
- Oprawy oświetleniowe i osprzęt instalacyjny stosować w wykonaniu hermetycznym, min IP 65,
- Najmniejsze dopuszczalne natężenie oświetlenia w pomieszczeniu wężla = 100 lx.
- Obwody wężla podzielić na grupy:
 - obwody technologii,
 - obwody oświetlenia i gniazdek elektrycznych.
- Każdą z grup obwodów zabezpieczyć odrębnym wyłącznikiem różnicowo – prądowym o prądzie zadziałania $I_{\Delta n} = 0,03 \text{ A}$, a każdy obwód wyłącznikiem nadprądowym/siłnikowym.
- Jako ochrona przed przepięciami, dla zabezpieczenia urządzeń elektronicznych zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inwestora oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Materiały należy przewozić środkami zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi. Opakowania muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem się.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Węzeł wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych” zeszyt 8 wydanie COBRTI INSTAL – 08.2003r.

Montaż instalacji powierzyć wykwalifikowanym instalatorom.

5.2. Montaż urządzeń

Wszystkie podstawowe urządzenia węzła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń. Dopuszcza się stosowanie armatury odcinającej łączonej z rurociągami przez spawanie.

„Węzły kompaktowe” montować zgodnie z normą PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”

5.3. Montaż armatury

- Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między kielichem armatury, a zwężką, nie może być mniejsza niż zaleca producent.
- Odpowietrzenie w najwyższych punktach wg PN-91/B-02420.

5.4. Montaż rurociągów

Prowadzenie przewodów po ścianach lub pod stropem węzła, przewody mocować do ścian za pomocą typowych wsporników lub podwieszać do stropu. Spadki w kierunku armatury odwadniającej w węźle.

W przejściach przez ściany montować tuleje ochronne stalowe o średnicy dostosowanej do grubości izolacji termicznej zgodnie z pkt. 2.23.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne zabezpieczyć przed korozją.

Przed malowaniem podłoże należy przygotować poprzez usunięcie brudu, oleju, tłuszczów i innych zabrudzeń. Farbę należy nanosić na suche, czyste podłoże metaliczne przygotowane i oczyszczone minimum do St. 2 wg PN-ISO 8501-1. Farbę nakładać pędzlem. Powłoka wysycha w temperaturze otoczenia. Farba jest jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Należy wykonać przynajmniej 2 warstwy w odstępach 24 godzin od nałożenia poprzedniej warstwy.

Prace wykonywać w warunkach zgodnych z wytycznymi producenta powłok malarskich.

5.6. Montaż izolacji termicznej

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego, wszystkie przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000.

- Izolację termiczną nałożyć na przewody po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu.

6. Kontrola jakości robót

Próby i regulację instalacji przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-02423 "Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze." oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych" zeszyt 8 (wyd. COBRTI INSTAL).

Po zakończeniu robót montażowych wymiennikownia podlega:

1. próbie na zimno, którą należy przeprowadzić przez napełnienie urządzeń wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości o 50% wyższej od przewidywanego ciśnienia roboczego:
 - 2,4 MPa - po stronie sieciowej przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających wymiennikownię od sieci zasilającej i od sieci rur instalacyjnych,
 - 0,6 MPa - po stronie instalacyjnej centralnego ogrzewania i wentylacji,
2. próbie działania na gorąco przy normalnych warunkach eksploatacyjnych.

Przed uruchomieniem i przekazaniem wymiennikowni do eksploatacji należy rurociągi i urządzenia przepłukać metodą wodno-powietrzną. Płukanie można uznać za zakończone, jeżeli analiza spuszczonej wody nie wykazuje więcej zanieczyszczeń niż 5 mg/l.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągu mierzy się wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości rurociągu wlicza się długość armatury łączącej na gwint i łączników,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzowej, wydłużeń i urządzeń,
- zwężki wlicza się do rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji stanowi suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- | | |
|----------------|---|
| m | - dla montażu rur i prób szczelności na zimno |
| szt | - dla armatury, urządzeń grzejnych i prób na gorąco |
| m ² | - dla robót malarskich i izolacyjnych. |

8. Odbiór robót

Odbiór instalacji przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-02423 "Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze." oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych" zeszyt 8 (wyd. COBRTI INSTAL).

9. Podstawa płatności

Podstawę i warunki płatności ustala Inwestor w warunkach przetargu.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Normy

Normy według wykazu zawartego w "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych" zeszyt 8 (wyd. COBRTI INSTAL).

10.2. Inne dokumenty

- 1) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych. Zeszyt 8 wydanie COBRTI INSTAL – 05.2003r.
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 3) Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późn. zmianami
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami

**SST 4.6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE C.O., C.T. i C.W.U.**

Spis zawartości

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zewnętrzną instalacją c.o., c.t. i c.w.u.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z zewnętrzną instalacją c.o., c.t. i c.w.u.

Zakres robót obejmuje:

- Wytyczenie trasy rurociągów;
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy;
- Wykopy mechaniczne lub ręczne w zależności od warunków terenowych;
- Zabezpieczenie istniejących przewodów na skrzyżowaniach z projektowanymi rurociągami;
- Zabezpieczenie wykopów;
- Wykonanie podsypki;
- Montaż rurociągów w wykopach - próba szczelności, mufowanie;
- Montaż rurociągów, zabezpieczenie antykorozyjne, próby szczelności, izolacja termiczna i montaż armatury w budynku;
- Włączenie do istniejącej instalacji;
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągów;
- Zasypanie rurociągów, ułożenie taśm ostrzegawczych i odtworzenie nawierzchni istniejącej.

1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia według „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z rur elementów preizolowanych” zeszyt 4 wydanie COBRTI INSTAL – 06.2002r.

Wszystkie określenia, nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z normami obligatoryjnie obowiązującymi w Polsce, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Europejskimi lub Polskimi Normami

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
------------	--

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt budowlany i wykonawczy oraz ostateczna decyzja o pozwoleniu na budowę wydana przez właściwy terenowo organ administracji budowlanej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Przy budowie sieci i przyłączy ciepłych należy stosować rury i inne materiały uzgodnione z użytkownikiem sieci oraz zgodne z Dokumentacją Projektową i normami: PN-EN 10216-1, PN-EN 10217 lub PN-EN 10217-5, PN-EN 253:1999, PN-EN 448:1999, PN-EN 488:1999, PN-EN 489:1999.

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

- materiałami nowymi i nieużywanymi,
- spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

2.2. Rurociągi i elementy preizolowane

System zastosowanych rur zgodnie z normą PN-EN 15632-3 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 3: Niezespólone plastikowe rury przewodowe – Wymagania ogólne i metody badań.

Rurociągi wykonać w systemie giętkich rur preizolowanych PE-Xa z izolacją z miękkiej pianki PUR w płaszczu osłonowym z PELD. Rury bez sygnalizacji alarmowej.

Rury dostarczane w zwojach. Rury dostarczyć na budowę w jednym odcinku, tak żeby nie wykonywać żadnych dodatkowych połączeń.

Rury przewodowe wykonane z PE-Xa, ogólne wymagania jakościowe wg DIN 16892 lub wg DIN 16893.

Rura przewodowa instalacji grzewczych: szereg 1; seria 5,04; SDR 11,08; ciśnienie robocze maks. 6 bar, PN 12,5; z zabarwioną na czerwono powłoką antydyfuzyjną tlenu z EVAL (alkohol etylowinylowy) wg DIN 4726.

Rura przewodowa instalacji ciepłej wody: szereg 2; seria 3,15; SDR 7,30; ciśnienie robocze maks. 10 bar, PN 20.

Izolacja cieplna z półelastycznej pianki poliuretanowej (PUR), $\lambda_{PUR} = \text{maks. } 0,024 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, zgodna z normą EN 253.

Rura płaszczowa z polietylenu niskiej gęstości PELD. Ogólne wymagania jakościowe oraz wymiary i masy w oparciu o DIN 8073 lub DIN 8072, przewodność cieplna $\lambda_{PE} = 0,35 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$.

Maksymalna dopuszczalna ciągła temperatura robocza T_{Bmax} : 80°C.

Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza T_{max} : 95°C.

Do przejść przez przegrody budowlane stosować pierścienie uszczelniające z oferty producenta. Zakończenie rurociągów preizolowanych kapturem kończącym.

Do oznaczenia trasy przewodów stosować fioletową taśmą ostrzegawczą z folii PVC z wkładką metalową.

2.3. Armatura i rurociągi wewnętrzne

Stosować armaturę na ciśnienie minimum PN 1,6 MPa i temperaturę 100°C.

W wymiennikowni na instalacji c.t. zastosowano odwodnienie DN 20 - z zaworami kulowymi odcinającymi gwintowanymi.

W pomieszczeniu rozdzielaczy w projektowanym budynku zastosowano:

- odpowietrzenie DN 15 - z zaworami kulowymi odcinającymi gwintowanymi
- złącze obiegowe „spinkę” DN 15
- zawory kulowe odcinające gwintowane.

Instalacja c.o. i c.t. w proj. budynku z rur stalowych, czarnych średnich ze szwem wg PN-H-74200, połączenia spawane. Połączenia z armaturą gwintowane.

Instalacja ciepłej wody i cyrkulacji z rur PE-Xc/AL/PE. Połączenia z armaturą gwintowane.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Do zabezpieczenia antykorozyjnego rur w budynkach stosować farbę ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągłe do 200°C. Farba

jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową.

Zastosowane powłoki malarskie muszą spełniać wymagania temperaturowe, przy których pracuje instalacja.

2.5. Izolacja termiczna

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody nie preizolowane należy zaizolować termicznie. Izolacja powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-02421:2000. Grubość izolacji powinna

odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przewody odpowietrzające i odwadniające bez izolacji.

2.6. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, kształtki itp. należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte wyłącznie samochody skrzyniowe. Na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem. Zabezpieczenia przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur, można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Należy zwrócić uwagę aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Rury przewozić w pozycji poziomej, zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem podczas jazdy. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Podczas prac przeładunkowych elementów nie należy rzucać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z budową instalacji zewnętrznych.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych istniejących na tym terenie.

Roboty muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i wytycznych producentów. Niewyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Przed przystąpieniem do robót należy w terenie wytyczyć geodezyjnie i trwale oznaczyć trasę projektowanego rurociągu. Oznaczenie wykonać za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.2. Zasady wykonywania robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca wykona ręcznie wykopy kontrolne i określi rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela użytkownika lub dysponenta uzbrojenia.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- zabezpieczenie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem np. sąsiadujących drzew,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,

- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wykona zabezpieczenie ruchu drogowego i pieszego

5.3. Roboty ziemne

Prace prowadzić zgodnie z:

- „Wytycznymi wykonania, montażu i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i kształtek preizolowanych obowiązujące w LPEC S.A. w Lublinie”, wyd. maj 2015r.
- “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4, czerwiec 2002r. oraz instrukcją montażu producenta rur.
- przepisami BHP i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- normą PN-B-06050:1999. Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
- instrukcją montażu producenta rur.

Prowadzenie rur w ziemi w systemie bezkanałowym.

Minimalna odległość między płaszczyznami osłonowymi dwóch równolegle ułożonych rurociągów wynosi 0,15m.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych uprawniony geodeta na zlecenie wykonawcy robót wytyczy trasę ciepłociągu w terenie. Do obowiązków wykonawcy należy również organizacja zagospodarowania placu budowy.

Pionowe ściany wykopów o głębokości powyżej 1,0 m winny być umocnione zgodnie z odrębnymi przepisami bhp. Szerokość wykopów według rysunku szczegółowego.

Przewody układać w wykopie wąskoprzestrzennym. Projektuje się wykopy otwarte o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego z wyprasek w układzie poziomym. Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie lub demontaż od dołu w miarę wykonywania zasyпки. Zabezpieczenie ścian wykopu prowadzić w miarę jego pogłębiania. Odkład urobku w odległości co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu.

Wykopy można wykonywać mechanicznie przy użyciu koparek. Przy mechanicznym sposobie wykonywania wykopów, miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym zlokalizować, odkopać sposobem ręcznym i wykonać zabezpieczenia występujących kolizji z zachowaniem stref bezpieczeństwa zgodnie z warunkami technicznymi właściciela uzbrojenia. Zabezpieczenia te podlegają odbiorowi przez zarządcę kolidującej infrastruktury.

Rurociągi układać na wypoziomowanej i zagęszczonej podsypce z piasku o grubości 0,10-0,15 m. Po zakończeniu robót montażowych wykonać obsypkę i zasypkę z piasku stabilizowanego do wysokości minimum 0,1 m powyżej górnej powierzchni płaszcza.

Stosować piasek (grunt grupy G1 lub G2) o granulacji od 0,2 do 2,0 mm z dopuszczalną zawartością do 10 % ziaren o granulacji 4,0 mm, pozbawionego w swym składzie gliny oraz kamieni i innych zanieczyszczeń oraz odpadów mineralnych i organicznych.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać obsypkę z piasku stabilizowanego, o parametrach jak wyżej, do wysokości 10 cm powyżej górnej powierzchni płaszcza.

Współczynnik zagęszczenia podsypki i obsypki powinien wynosić minimum $I_s = 0,98$ SPD. Zagęszczanie gruntu w tzw. strefie rurociągu sposobem ręcznym.

Po naniesieniu zasyпки o grubości około 20 cm (30 cm nad rurociągiem), należy wykorzystać maszyny ubijające np.: udarowy ubijak (masa do 100 kg). Należy przy tym przestrzegać maksymalnych obciążeń na jednostkę powierzchni obowiązujących dla elastycznych rur (według danych producenta). Dopuszczalne obciążenie powierzchniowe wynosi przy tym 40 N/cm² dla nieczynnego rurociągu.

Trasę przewodów na całej długości oznaczyć fioletową lub różową taśmą znacznikową z folii PVC z wkładką stalową, układaną ok. 30 cm nad wierzchem rur.

Dalsza zasyпка rurociągu wykonana warstwami o grubości 0,2-0,3 m:

- pod jezdniami, parkingiem – piaskiem jak łożo (grunt grupy G1 lub G2), wymiana gruntu, zagęścić do $I_s = 1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s \geq 0,98$ SPD
- w terenie zielonym – zasyпка gruntem rodzimym pochodzącym z wykopu bez kamieni, gliny i innych zanieczyszczeń (pod warunkiem, że jest to grunt grupy co najmniej G3 lub G4), zagęścić do $I_s \geq 0,95$ SPD.

Materiał zasyпки powinien być zsypywany małymi porcjami do wykopu. Niedopuszczalne jest zsypywanie tych materiałów do wykopu jednorazowo, z samochodu – wywrotki wprost do wykopu.

Łączna grubość przykrycia rur nie może być mniejsza niż 0,40 m.

Po zakończeniu robót teren inwestycji przywrócić do stanu pierwotnego.

Po wykonaniu zasyпки, poza obszarem objętym zakresem projektu drogowego, odtworzyć istniejącą nawierzchnię wraz z podbudową.

5.4. Roboty budowlane

Zabezpieczyć przejścia rurociągów przez ściany oraz obsadzić pierścienie gumowe dla rurociągów.

Następnie wykonać izolację przeciwilgociową

zamurowanych miejsc.

5.5. Montaż rurociągów

Przy prowadzeniu rurociągów należy stosować zasadę, że przewód zasilający winien być ułożony po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływającego w nim czynnika. Instalacje istniejące wykonane są odwrotnie i w tym przypadku dostosować się do istniejącego układu.

Minimalna odległość między płaszczami osłonowymi dwóch równolegle ułożonych rurociągów wynosi 0,15m.

Minimalny promień gięcia dla rury:

DN 25	- 0,8 m
DN 32	- 0,8 m
DN 40	- 0,9 m
DN 50	- 1,0 m
DN 65	- 1,1 m
DN 80	- 1,2 m

Wszystkie kształtki i elementy instalacji w systemie producenta rur.

Przejścia rurociągów przez ściany budynków wykonywać jako tzw. gazo- i wodoszczelne:

- przejście przez ścianę wymiennikowni zabezpieczyć za pomocą podwójnych gumowych „tulei ściennych”.
- przejście przez ścianę fundamentową i posadzkę w projektowanym budynku zabezpieczyć przez zastosowanie „Rury osłonowej dwuściennej karbowanej”. Max. promień gięcia 800 mm.

Końce rur preizolowanych od strony wewnętrznej zabezpieczyć „pokrywą końcową” w celu ochrony pianki PUR.

Do wykonania połączeń i odgałęzień rur w ziemi stosować złączki zaciskowe.

Połączenia z instalacją ogrzewczą (w ziemi i budynkach) z rur stalowych czarnych za pomocą „złaczek przyłączeniowych zaciskowych z końcówką do spawania”.

Połączenia z instalacją ciepłej wody (w ziemi i budynkach) z rur stalowych ocynkowanych za pomocą „złaczek przyłączeniowych zaciskowych z gwintem zewnętrznym”.

Do wykonania połączeń z instalacją wewnątrz budynków stosować złączki przyłączeniowe zaciskowe z gwintem zewnętrznym. Przy składaniu zamówienia należy podać dokładne oznaczenie, ciśnienie robocze oraz rodzaj połączenia do końcówek rur.

Odgałęzienia wykonywać za pomocą trójników zaciskowych, układanych pod kątem 45° w stosunku do rurociągów.

Zabezpieczenie trójników za pomocą „Obudowy trójnika 90°”, z wypełnieniem pianką PUR.

Zabezpieczenie połączeń z rurociągami istniejącymi za pomocą Muf łączących lub Muf redukcyjnych PEHD, z wypełnieniem pianką PUR.

Wykonanie mufowania zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Przejście pod istniejącym parkingiem z kostki brukowej wykonać przewiertem w rurze ochronnej stalowej, grubościenną DN150, z fabrycznym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

5.7. Montaż armatury

- Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Armaturę zaporową należy ustawić tak, aby kierunek strzałki w korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.
- Średnica armatury odcinającej zgodna ze średnicą rurociągu.

5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe czarne w komorach ciepłowniczych oraz w budynkach zabezpieczyć przed korozją.

Przed malowaniem podłoże należy przygotować poprzez usunięcie brudu, oleju, tłuszczów i innych zabrudzeń. Farbę należy nanosić na suche, czyste podłoże metaliczne przygotowane i oczyszczone minimum do St. 2,5 wg PN-ISO 8501-1. Farbę nakładać pędzlem. Powłoka wysycha w temperaturze otoczenia.

farbą podkładową i nawierzchniową. Należy wykonać przynajmniej 2 warstwy w odstępach 24 godzin od nałożenia poprzedniej warstwy.

Prace wykonywać w warunkach zgodnych z wytycznymi producenta powłok malarskich.

5.9. Montaż izolacji termicznej

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego, wszystkie przewody należy zaizolować termicznie.

- Izolację termiczną nałożyć na przewody po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.
- Powierzchnia rurociągów powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnej na

powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonania i badania przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725:1997, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągu mierzy się wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości rurociągu wlicza się długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzowej, wydłużek i urządzeń,
- zwężki wlicza się do rurociągów o większych średnicach,

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostkami obmiaru wykonania robót podanych w pkt. 1.3 są:

- m - z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych Robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i pomiaru w terenie.
- szt - z dokładnością do 1 jednostki wykonanych Robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przed zasypianiem rurociągi powinny być zinwentaryzowane przez uprawnionego geodetę i naniesione na mapy sytuacyjne będące w zasobach.

Roboty objęte ST odbiera przedstawiciel Inwestora na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów.

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

Odbiór przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez Cobrti Instal Warszawa, czerwiec 2002r. - zeszyt 4.

Odbiór techniczny robót składa się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określi Inwestor w warunkach przetargu.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

Normy ujęte w:

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez Cobrti Instal Warszawa, czerwiec 2002r. - zeszyt 4, a także aktualizacje

10.2. Inne dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” wydanymi przez Cobrti Instal Warszawa, czerwiec 2002r. - zeszyt 4
- instrukcja montażu i odbioru opracowana przez producenta systemu zastosowanych rur.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późn. zmianami

**SST 4.7. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD.-KAN.**

Spis zawartości

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy zewnętrznych instalacji wod.-kan.

Opracowanie dotyczy budowy:

1. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE
2. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA
3. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
4. ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja ma zastosowanie przy wykonywaniu zewnętrznych instalacji wod.-kan.

Zakres robót obejmuje:

- Wytyczenie trasy sieci i przyłączy, z oznakowaniem istniejących przewodów podziemnych, kolidujących z projektowaną trasą;
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy;
- Wykopy mechaniczne lub ręczne w zależności od warunków terenowych;
- Zabezpieczenie istniejących przewodów na skrzyżowaniach;
- Zabezpieczenie wykopów i przejść dla pieszych;
- Montaż studni;
- Montaż odwodnień liniowych;
- Wykonanie podsypki;
- Montaż rurociągów w wykopach - wykonanie połączeń i odgałęzień;
- Montaż armatury;
- Próby szczelności;
- Włączenie do istniejącej czynnej sieci/instalacji;
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągów;
- Zasypanie rurociągów, ułożenie taśm ostrzegawczych i odtworzenie nawierzchni istniejącej.

1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3 oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9.

Wszystkie określenia, nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z normami obligatoryjnie obowiązującymi w Polsce, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Europejskimi lub Polskimi Normami

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych

45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
------------	--

1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Podstawą rozpoczęcia prac jest projekt oraz zgłoszenie do właściwego terenowo organu administracji publicznej.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia

wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

Przy budowie należy stosować rury i inne materiały uzgodnione z użytkownikiem sieci oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Materiały stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST winny być :

- materiałami nowymi i nieużywanymi,
- spełniającymi przedstawione parametry techniczne,
- wyrobami produkcji krajowej lub zagranicznej posiadającymi aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

2.2. Rurociagi i armatura wodociągowa

Wodociąg z rur PE-100 RC typ II, SDR 11, PN 16, o średnicy dn 63x5,8 mm.

Do połączenia projektowanego przyłącza z rur PE z istniejącym z rur żeliwnych zastosować:

- Kołnierz specjalny DN 50 zabezpieczony przed przesunięciem, dla rur z żeliwa wg EN 545, PN 16, owiercenie PN 10 wg EN 1092-2;
- Kołnierz specjalny DN 50 (rura dn 63) zabezpieczony przed przesunięciem, dla rur z PE wg EN 12201-2, PN 16, owiercenie PN 10 wg EN 1092-2.

Wodomierz wielostrumieniowy mokrobeżny do wody zimnej. Średnica DN 32, długość L=190 mm. Przepływ nominalny $Q_3=6,0$ m³/h. Klasa metrologiczna C.

Zawór antyskażeniowy typ BA z filtrem siatkowym, DN 50

Uzbrojenie instalacji zewnętrznej:

- Punkt W4 – odgałęzienie do projektowanego budynku:
Zasuwa do przyłączy domowych z żeliwa sferoidalnego DN 1 1/2" z 2 złączami ISO do rur PE dn 50, PN 16.
- Punkt W5 – przewód główny do budynku istniejącego nr 5:
Zasuwa do przyłączy domowych z żeliwa sferoidalnego DN 2" z 2 złączami ISO do rur PE dn 63, PN 16.
- Punkt W5 – odgałęzienie do istniejącego budynku nr 4:
Miękkouszczelniająca zasuwą klinową DN 2", z kołnierzem i kielichem wciskowym do rur PE dn 63, PN 16.
Na istniejącą rurę żeliwną - kołnierz specjalny DN 50 zabezpieczony przed przesunięciem, dla rur z żeliwa wg EN 545, PN 16, owiercenie PN 10 wg EN 1092-2,
- Punkt W6 – odgałęzienie do istniejącego budynku nr 5:
Kołnierz specjalny DN 50 zabezpieczony przed przesunięciem, dla rur z żeliwa wg EN 545, PN 16, owiercenie PN 10 wg EN 1092-2,
Kołnierz specjalny DN 50 (rura dn 63) zabezpieczony przed przesunięciem, dla rur z PE wg EN 12201-2, PN 16, owiercenie PN 10 wg EN 1092-2.

Zasuwy uzbroić w trzpień z obudową teleskopową RD= 1,3-1,8 m oraz skrzynkę uliczną do zasuw.

Wszystkie kształtki i armatura z żeliwa sferoidalnego min GGG40, na ciśnienie PN16 (1,6MPa), wg normy PN-EN 545:2010. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów żeliwnych wewnątrz i na zewnątrz żywicą epoksydową.

2.3. Rurociagi kanalizacji sanitarnej

Kanalizacja sanitarna z rur kielichowych z uszczelką, wykonanych z PVC-u ze ścianką litą według PN-EN 1401:2009. Rury typu ciężkiego klasy S – SN 8 (SDR34).

2.4. Studzienki kanalizacyjne DN1200

Studnie wykonać z kręgów żelbetowych z felcem. Złącza kręgów uszczelnione gumowymi uszczelkami wykonanymi z elastomeru SBR lub EPDM spełniającymi wymagania normy EN 681-1. Wykonanie studzienki zgodnie z normą PN-EN 1917 „Studzienki kanalizacyjne betonowe, żelbetowe i zbrojone włóknom stalowym”.

Dennice jednorodne prefabrykowane z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego kanału.

We wszystkich przypadkach przejść rury przez ścianę studzienki stosować „elastyczne przejście szczelne” odpowiednie dla danej średnicy rury.

Promień kinety w komorze 1,5 – 5 D kanału dopływowego.

Maksymalna długość komina włączowego wynosi 0,5 m.

Studzienkę wyposażać w żeliwne stopnie włączowe (wg normy PN-94/H-74086) ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o maks. 0,3 m między osiami. Stopnie powinny być pokryte powłoką z PE.

Ściany studzienki zabezpieczyć powłoką bitumiczną.

Studzienki zwieńczyć zwężką żelbetową, pod warunkiem uzyskania wysokości komory roboczej minimum 2,0 m.

W przypadku stosowania kaskadowego włączenia przykanalików do studzienek, wykonanie za pomocą kaskady wewnętrznej z rur PE100 do kanalizacji ciśnieniowej, zgrzewanych, SDR 26, PN 6.

Podstawowe minimalne wymagania materiałowe dla studzienki (zgodnie z wytycznymi MPWiK):

- kręgi żelbetowe prefabrykowane z betonu klasy min. C40/50 (B45),
- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach, również w kinecie,
- beton o stopniu wodoszczelności odpowiadającym W8,
- minimalna zawartość cementu 340 kg/m³,
- kręgi wykonane z betonu o wysokiej odporności na:
 - agresję chemiczną gruntów i wody gruntowej – klasa min. XA2,
 - agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania – klasa XF4,
 - korozję spowodowaną chlorkami – klasa XD3,
 - korozja spowodowana karbonatyzacją – klasa XF4,
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
- do produkcji elementów studzienki stosować cement siarczanoodporny zgodnie z normą PN-EN 197-1.
- pierścienie regulacyjne pod włazy, wykonane z żelbetu, beton min. C40/50,

Wymagania dla włączów:

- włazy żeliwne okrągłe $\phi 600$, typu D400, zabezpieczone antykorozyjnie,
- włazy zatrzaskowe lub ryglowe żeliwne (materiał i waga wg wymagań MPWiK)
- włazy bez osadnika zanieczyszczeń i bez wentylacji,
- wysokość korpusu min. 115 mm, szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza minimum 700 mm,
- wyposażone we wkładkę amortyzacyjną trwale zamocowaną w pokrywie lub korpusie,
- włazy osadzone w sposób uniemożliwiający przesuwanie się.

2.5. Studzienki kanalizacyjne DN 425

Do zmiany kierunku i jako połączeniowe zastosowano niewłazowe studzienki $\phi 425$ wykonane z PP zgodnie z normą PN-EN 13598-2:

- Kineta z PP – przepływowa prosta lub kątowna, kielichy połączeniowe nastawne $\pm 7,5^\circ$, przegubowe dla rur PVC.
- Trzon studzienki stanowi rura karbowana PP, SN ≥ 4 .
- Zwieńczenie - rura teleskopowa PVC-U $\phi 425$ z włączem żeliwnym D400, wg PN-EN 124. Pomiędzy pokrywą a korpusem wkładka tłumiąca wykonana z PUR (poliuretan) trwale zwulkanizowana z korpusem żeliwnym włączu.

2.6. Separator substancji ropopochodnych

Dobrano separator koalescencyjny. Parametry dobrego separatora:

Materiał zbiornika separatora	Beton C35/45, zbrojony
Konstrukcja zbiornika	monolityczna
Przepływ nominalny [l/s]	3,0
Przepływ maksymalny [l/s]	3,0
Pojemność osadnika [l]	600
Pojemność czynna separatora [l]	400
Maksymalna grubość warstwy olejowej/tłuszczu/skrobii [mm]	200
Skuteczność oczyszczania	99,88
Średnica króćców wlot / wylot [mm]	100
Wysokość do dna króćca wlotowego [mm]	1680

Wysokość do dna króćca wylotowego [mm]	1655
Maksymalna pojemność gromadzenia oleju/tłuszczu/skrobii [l]	157
Wymiary zbiornika separatora/osadnika:	
Średnica zewnętrzna [mm]	1300
Grubość ścianki [mm]	150
Wysokość całkowita (z włazem) [mm]	2260
Masa separatora [kg]	3550
Masa najcięższego elementu [kg]	2880
Ilość otworów włazowych	1
Średnica pokrywy otworu włazowego [mm]	625

Zbiornik pokryty wewnątrz powłoką olejoodporną. Zbiornik przykryty jest płytą z jednym otworem rewizyjnym. Na płycie zamontować nadstawki do projektowanego poziomu terenu.

Wlot do zbiornika wyposażony jest w deflektor dopływu. Żelbetowy zbiornik pełni rolę osadnika. W zbiorniku znajduje się wkład koalescencyjny z pianki poliuretanowej umieszczonej w stalowej obudowie połączonej z zasyfonowaną rurą odpływową. Rura odpływowa wyposażona jest w zamknięcie pływakowe, które działa automatycznie uniemożliwiając odpływ zgromadzonych w separatorze substancji olejowych, gdy zostanie przekroczona dopuszczalna grubość ich warstwy.

Separator wyposażony jest standardowo we właz żeliwny klasy D400.

Wykonanie separatora według normy PN EN 858.

2.7. Odwodnienie liniowe

Ciągi odwodnienia liniowego są zaprojektowane według projektu zagospodarowania terenu.

Zaprojektowano 2 ciągi o długości 3,5 m i 5,0 m. Korytka bez spadku dna o długości 1000 mm. Szerokość 210 mm, wysokość czynna 150 mm.

Materiały użyte do wykonania odwodnienia liniowego zgodne PN EN 1433.

Korpus koryta wykonany z betonu kl. C35/45 ze zbrojeniem rozproszonym (mieszanka cementu, kwarcu i włókna).

Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej lub stali nierdzewnej o wysokości 20 mm i szerokości 30 mm w najszerszym miejscu, zakotwione w bocznych ścianach za pomocą poziomych kotew zaciskowych.

Krawędzie koryt wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt (system zatraskowy), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości 8 szt., a także w 4 poziome gniazda pod blokady ANTY WANDAL na każdy metr bieżący odwodnienia.

Boczne ścianki koryta gładkie, bez wcięć i wyżłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową.

Klasa wytrzymałości korpusu koryta bez rusztów F900.

Znakowanie na ramie zgodnie z EN 1433.

Ruszty żeliwne szczelinowe klasy D400.

Mocowanie rusztów - zatraskowe w 8 punktach na każdy metr bieżący koryta oraz blokada poprzeczna w ilości 2 szt. na każdy metr bieżący odwodnienia.

Do odprowadzenia wody do kanalizacji zastosowano studzienki systemowe o długości 500 mm, h=600 mm, z koszem osadczym ze stali ocynkowanej i odpływem na wprost Ø160.

2.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, kształtki itp. należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych Robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, 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.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

Do dostarczenia materiału mogą być użyte wyłącznie samochody skrzyniowe. Na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem. Zabezpieczenia przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur, można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Należy zwrócić uwagę aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Rury przewozić w pozycji poziomej, zabezpieczone przed przesuwaniem i przetaczaniem podczas jazdy. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Podczas prac przeładunkowych elementów nie należy rzucać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót.

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z budową przyłącza wodociągowego i zewnętrznych instalacji wod.-kan.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych istniejących na tym terenie.

Roboty muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i wytycznych producentów. Niewyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Przed przystąpieniem do robót należy w terenie wytyczyć geodezyjnie i trwale oznaczyć trasę projektowanego rurociągu. Oznaczenie wykonać za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.2. Zasady wykonywania robót

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac Wykonawca wykona ręcznie wykopy kontrolne i określi rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela użytkownika lub dysponenta uzbrojenia.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- zabezpieczenie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem np. sąsiadujących drzew,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wykona zabezpieczenie ruchu drogowego

5.3. Roboty ziemne i technologia układania wodociągu

Wykopy należy wykonać wg normy PN-B-10736:1999.

Humus zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 20 cm. W miejscach, gdzie warstwa humusu jest grubsza niż powyżej założona, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach na składowisku przyobiektowym w celu późniejszego wykorzystania. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Przewody układać na podłożu odwodnionym, w temperaturach od 5 do 30°C.

Przewody układać w wykopie wąskoprzestrzennym o szerokości dna minimum 90 cm. Projektuje się wykopy otwarte o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego z wyprasek w układzie poziomym. Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie lub demontaż od dołu w miarę wykonywania zasypki. Zabezpieczenie ścian wykopu należy prowadzić

w miarę jego pogłębiania. Odkład urobku w odległości co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu. Roboty prowadzić zgodnie z przepisami BHP i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wykopy wykonywać mechanicznie. W rejonie istniejących urządzeń podziemnych wykopy prowadzić ręcznie (w odległości min 2,0m), z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wodociąg układać na głębokości zapewniającej przykrycie gruntem minimum 1,6 m nad wierzchem rur zgodnie z normą PN-B-10725:1997. Przewody PE muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Rury układać na podsypce z piasku minimum 10 cm. Materiał podsypki nie może zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm oraz ostrych kamieni lub innego materiału łamanego.

Po ułożeniu rur należy dokonać zasypu rurociągu składający się z dwóch warstw:

- obsypki (warstwa ochronna rury);
- zasypki wypełniającej do powierzchni terenu.

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

1. Wykonanie obsypki z wyjątkiem odcinków na złączach.
2. Po próbie szczelności wykonanie obsypki w miejscach połączeń.
3. Zasyp wykopu, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Obsypkę wykonać do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu. Na obsypkę stosować piasek sytki drobno- i średnioziarnisty bez grudek i kamieni. Zagęszczanie prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, aby nie uszkodzić rur (bez stosowania ciężkiego sprzętu do zagęszczania). Obsypka musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Podczas prac należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem podczas wypełniania i zagęszczania wykopu. Złącza należy pozostawić odkryte do czasu przeprowadzenia prób szczelności. Ubijanie mechaniczne jest dopuszczalne dopiero po przykryciu rur 30 cm warstwą piasku. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki w obrębie stref bocznych rury $I_s=0,97$ SPD (standardowej skali Proctora).

Na warstwie obsypki tj. około 30 cm nad wierzchem rury należy ułożyć wzdłuż wodociągu taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru niebieskiego.

Po wykonaniu obsypki można zasypywać wykop:

- pod jezdniami, parkingiem – piaskiem średnioziarnistym (wymiana gruntu), zagęścić do $I_s=1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s = 0,98$ SPD;
- pod chodnikami - piaskiem średnioziarnistym (lub gruntem rodzimym jeżeli możliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia), zagęścić do $I_s \geq 0,98$ SPD;
- pod terenem zielonym – zasypka gruntem rodzimym pochodzącym z wykopu bez kamieni, gliny i innych zanieczyszczeń (pod warunkiem, że jest to grunt grupy co najmniej G3 lub G4), zagęścić do $I_s \geq 0,95$ SPD.

Materiał zasypki powinien być zsypywany małymi porcjami do wykopu. Niedopuszczalne jest zsypywanie tych materiałów do wykopu jednorazowo, z samochodu – wywrotki wprost do wykopu. Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte, gdy warstwa zasypowa osiągnie poziom min. 0,2 m nad rurociągiem.

Zagęszczenie gruntu na terenie projektowanym wykonać zgodnie z projektem drogowym. Stopień zagęszczenia podlega odbiorowi technicznemu. Nawierzchnię projektowaną w zakresie projektu drogowego wykona ekipa drogowa.

W terenie nie objętym projektem drogowym, odtworzyć istniejącą nawierzchnię i podbudowę chodników oraz jezdni.

Po zakończeniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.4. Roboty ziemne i technologia układania kanalizacji sanitarnej

Prace ziemne wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, a także według norm PN-B 10736:1999 oraz PN-EN 1610.

Wykopy wykonywać mechanicznie. W miejscu występowania kolidującego uzbrojenia terenu wykopy prowadzić ręcznie (min 2,0m od osi skrzyżowania), z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Humus należy zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 20 cm. W miejscach, gdzie warstwa humusu jest grubsza niż powyżej założona, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach na składowisku przyobiektowym w celu późniejszego wykorzystania. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Ze względu na dużą głębokość kanalizacji sanitarnej oraz występujące w pobliżu budynki wszelkie prace prowadzić ze szczególną ostrożnością. Zabezpieczenie ścian wykopów musi gwarantować bezpieczeństwo konstrukcji sąsiednich budynków. W tym przypadku zastosować typ słupowo-liniowy z rozporą ślizgową, wytrzymałą parcie do 60 kN/m². Umożliwia on prace do głębokości 7,0m. Prace prowadzić

zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Wykopy zabezpieczyć przed zalaniem wodami opadowymi i osunięciem ziemi.

Przewody układać w gotowym wykopie o szerokości min 90 cm, szerokość wykopu powinna zapewnić wolną przestrzeń co najmniej 30 cm po obu stronach przewodu. Projektuje się wykopy otwarte o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego z wyprasek w układzie poziomym. Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie lub demontaż od dołu w miarę wykonywania zasypki. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego pogłębiania. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Odkład urobku w odległości co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu.

Rury należy układać na podsypce z piasku minimum 10 cm, żeby podparcie ich było jednolite. Materiał podsypki nie może zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm oraz ostrych kamieni lub innego materiału łamanego. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównania kierunku ułożenia przewodów. W przypadku występowania gruntu piaszczystego na dnie wykopu można zrezygnować z podsypki. Po ułożeniu rur należy wykonać obsypkę do wysokości co najmniej 20 cm (po zagęszczeniu) nad powierzchnią rury. Następnie wykonać zasypkę. Zagęszczanie obsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 - 30 cm, równomiernie po obu stronach rury. Ubijanie mechaniczne jest dopuszczalne dopiero po przykryciu rur 30 cm warstwą piasku.

Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki w obrębie stref bocznych rury $I_s=0,97$ SPD (standardowej skali Proctora).

Po wykonaniu obsypki można zasypywać wykop:

- pod jezdniami, parkingiem – piaskiem średnioziarnistym (wymiana gruntu), zagęścić do $I_s=1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s = 0,98$ SPD;
- pod chodnikami - piaskiem średnioziarnistym (lub gruntem rodzimym jeżeli możliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia), zagęścić do $I_s \geq 0,98$ SPD;
- pod terenem zielonym – zasypka gruntem rodzimym pochodzącym z wykopu bez kamieni, gliny i innych zanieczyszczeń (pod warunkiem, że jest to grunt grupy co najmniej G3 lub G4), zagęścić do $I_s \geq 0,95$ SPD.

Zagęszczenie gruntu na terenie projektowanym wykonać zgodnie z projektem drogowym. Stopień zagęszczenia podlega odbiorowi technicznemu. Nawierzchnię projektowaną w zakresie projektu drogowego wykona ekipa drogowa.

W terenie nie objętym projektem drogowym, odtworzyć istniejącą nawierzchnię i podbudowę chodników oraz jezdni.

Po zakończeniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.5. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

W pobliżu występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu roboty ziemne wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Należy bardzo dokładnie zagęścić zasypkę pod krzyżującym się uzbrojeniem.

Nad odkopanymi odcinkami kabli energetycznych należy uzupełnić lub ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Kontrolę wykonania i badania przeprowadzić zgodnie z:

1. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.
2. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9.
3. „Wytycznymi technicznymi do projektowania sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych”, wydanie 2011 przez MPWiK w Lublinie

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Wodociąg

Próba szczelności i odbiór wodociągu według „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3, oraz normy PN-B-10725:1997. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 wartości ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Czas trwania próby 60 minut. Próbę należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1,0 MPa po wykonaniu obsypki i przed zasypaniem złącz.

Przed włączeniem do czynnej sieci, wodociąg przepłukać czystą wodą wodociągową, a następnie zdezynfekować. Dezynfekcję przewodów wykonać przy użyciu roztworu podchlorynu sodu zgodnie z aktualną normą. Po 48 godz. przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością około 1 m/s, w ilości 5-krotnej objętości płukanego odcinka wodociągu. Zabrania się zrzutu wód po płukaniu do kanalizacji deszczowej.

6.2.2. Kanalizacja sanitarna i deszczowa

Próbę szczelności oraz odbiór kanalizacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych" - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 9, sierpień 2003r. Szczelność przewodów i studzienek grawitacyjnych powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPa (0,1 bar) i większe niż 50 kPa, licząc od wierzchu rury.

Próba jest pozytywna jeżeli uzupełnienie wody od początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej $0,2 \text{ l/m}^2$ dla przewodów ze studzienkami włączowymi.

6.3. Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określonymi w przepisach szczegółowych oraz zaakceptowanymi przez Inwestora.

Kontrola wykonania wodociągu i kanalizacji polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwadnianie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj rur i kształtek,
- rodzaj podłoża,
- składowanie rur i kształtek,
- sprawdzanie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi i spadku kanału,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia i uszczelnienia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokrywy wpustu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar wykonanych robót sporządza się w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu. Przedmiary robót sporządza się zgodnie z następującymi zasadami:

- długość rurociągu mierzy się wzdłuż jego osi,
- do ogólnej długości rurociągu wlicza się długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierkowej, wydłużeń i urządzeń,
- zwięzki wlicza się do rurociągów o większych średnicach,

7.2. Jednostka obmiaru

Jednostkami obmiaru wykonania robót podanych w pkt. 1.3 są:

- m - z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych Robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i pomiaru w terenie.
- szt - z dokładnością do 1 jednostki wykonanych Robót, na podstawie Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z:

1. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.
2. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9.
3. „Wytycznymi technicznymi do projektowania sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych”, wydanie 2011 przez MPWiK w Lublinie

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określi Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Normy ujęte w „Wytycznych technicznych do projektowania sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych”, wydanie 2011 przez MPWiK w Lublinie

10.2. Inne dokumenty

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9.

„Wytyczne techniczne do projektowania sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych”, wydanie 2011 przez MPWiK w Lublinie

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późn. zmianami