

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE SANITARNE

SST 1	Technologia węzła cieplnego
SST 2	Instalacja ogrzewcza
SST 3	Instalacja wod-kan. i p.poż.
SST 4	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji
SST 5	Przyłącze ciepłownicze
SST 6	Przyłącze wodociągowe
SST 7	Przyłącza oraz zewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej i deszczowej

**SST 1. 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. OBMAR 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 centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

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 robotach związanych z technologią węzła cieplnego 2-funkcyjnego c.o. i c.w.u. z podłączeniem do projektowanych instalacji. 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 będzie dostarczał ciepło dla instalacji c.o. i instalacji ciepłej wody użytkowej.

Węzeł cieplny wykonany w warsztacie w formie węzła kompaktowego zgodnie z "Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 97/23/WE z dnia 29 maja 1997 roku w sprawie zbliżenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych (PED)" – kategoria I, moduł A – wewnętrzna kontrola produkcji.

Ze względu na utrudniony dostęp do wymiennikowni, przewidzieć węzeł kompaktowy składający się z segmentów umożliwiających transport. Masa poszczególnych modułów nie może przekraczać 150 kg.

Podstawowe parametry pracy węzła:

- Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika

Instalacja c.o.:	$Q_{co} = 45\,151\text{ W} / N_{co} = 45,2\text{ kW}$
Instalacja c.w.u.:	$Q_{cwu} = 49\,600\text{ W} / N_{cwu} = 49,6\text{ kW}$

- Temperatura

- wody sieciowej	- zima	135 / 65 °C
	- lato	70 / 35 °C
		65 / 35 °C (do obliczeń wymienników)

- Ciśnienie dyspozycyjne

- zgodnie z t.w.z.	zima	- $H_{dZ} =$	320 kPa
	lato	- $H_{dL} =$	270 kPa
- instalacyjne (na króćcach węzła)		- $H_{rco} =$	18 kPa
		- $H_{rcw} =$	25 kPa (cyrk)

- Maksymalne ciśnienie robocze

PN 1,6 MPa

2.3. Wymienniki ciepła

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

Do wymiany energii cieplnej dla instalacji c.w.u. stosować wymienniki uszczelkowe skręcane z płyt ze stali nierdzewnej.

Wymiennik z izolacją termiczną i obudową.

Maksymalny spadek ciśnienia na wymienniku:

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

Wymienniki ciepła c.w. powinny zapewniać uzyskanie temperatury ciepłej wody co najmniej 55°C w warunkach ich doboru.

2.4. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

W obiegach instalacyjnych stosować pompy bezdławicowe, elektroniczne z płynnie regulowaną prędkością obrotów (z wbudowaną przetwornicą częstotliwości). Zasilanie 1x230 V, 50 Hz.

W instalacji c.w.u. zastosowano pompę cyrkulacyjną ze stali nierdzewnej.

Montaż pompy obiegowej instalacji c.o. na przewodzie zasilającym.

Montaż pompy cyrkulacyjnej na przewodzie cyrkulacyjnym instalacji c.w.u.

2.5. Automatyka

2.5.1 Funkcje układów automatycznej regulacji

Regulator z modulem wizualizacji umożliwiającym obsługę przez przeglądarkę na komputerze.

Układy automatycznej regulacji węzłów cieplnych powinny spełniać następujące funkcje:

- regulacja różnicy ciśnień,
- regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o.,

- regulacja stałowartościowa temperatury instalacji c.w.u.
- W instalacji c.o. i c.w.u. dodatkowo stosować:
 - ograniczenie temperatury z zastosowaniem ogranicznika temperatury STW,
 - wszystkie siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych muszą być wyposażone funkcję awaryjnego zamykania w przypadku zaniku napięcia zasilającego,

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.

2.6. Regulacja c.o.

2.6.1. 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 ciągle (napięciowe lub prądowe),
- charakterystyka regulacyjna: wymagana jest swobodnie definiowana w min. 5 punktach liniowa („krzywa grzania”), wyznaczana z zależności: $T_{\text{reg}} = f(T_{\text{zew}})$ 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 pokrętkiem) z regulatora i na samym siłowniku,
- wyłączenie ogrzewania i sterowanie pompą obiegową (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 ;

2.6.2. 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,

2.6.3. 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.

2.6.4. 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,

2.6.5. Czujnik temperatury zewnętrznej

- typ: termistorowy lub rezystancyjny,
- stała czasowa : maksimum 300 sekund,
- zakres pomiarowy: - 25 ÷ + 35°C,

2.6.6. Ogranicznik temperatury STW

Charakterystyka czujnika:

- funkcja: ogranicznik temperatury z wyższym stopniem zabezpieczenia tj. powodujący zamknięcie zaworu regulacyjnego również w przypadku przebicia kapilary,
- typ: termostat odłączający zasilanie elektryczne siłownika zaworu regulacyjnego po przekroczeniu wartości zadanej, bez blokady odłączenia - zwolnienie ogranicznika następuje samoczynnie po ustaniu przekroczenia temperatury,
- obciążenie styków: minimum 2A (lub większe w zależności od siłownika),
- zakres nastaw: 60 ÷ 95°C,
- górna wartość zakresu nastaw: maksimum 95°C,
- podziałka zakresu nastaw: stopnie Celsjusza (Kelvina), maksymalnie co 5°C,
- stała czasowa: maksimum 120 sek.,
- fabrycznie przewidziane miejsce do zapłombowania nastawnika wartości zadanej,
- sposób montażu elementu pomiarowego (termostatu): zanurzeniowy lub przylgowy.

2.7. Regulacja c.w.u.

2.7.1. Regulator/sterownik

Stosować regulator temperatury elektroniczny.

Regulator powinien umożliwiać przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej instalacji c.w. przy temperaturze wody nie niższej niż 70 °C.

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

Charakterystyka regulatora:

- typ: stałowartościowy, elektroniczny,
- charakterystyka: PI lub PID,
- wyjście sterujące: ciągłe (napięciowe 0 ÷ 10V lub 2 ÷ 10V),
- zakres nastaw: 35 ÷ 55°C,
- górna wartość zakresu nastaw: maksimum 70°C;
- podziałka zakresu nastaw: stopnie Celsjusza (Kelvina), maksymalnie co 1°C,
- zakres proporcjonalności: nastawialny z zakresu 5 ÷ 50°C z podziałką maks. co 1°C;
- strefa nieczułości: stała, maksymalnie 1,6°C; zaleca się, aby strefa nieczułości była nastawialna z zakresu 0,5 ÷ 3,0°C z podziałką maksymalnie co 0,5°C,

- funkcja wyłączenia automatycznego działania tak, by można było ręcznie sterować ruchami siłownika (np. przyciskami, przełącznikami lub pokrętle) z regulatora i na samym siłowniku,

2.7.2. Zawór regulacyjny

Charakterystyka przepływowa: stałoprocentowa,

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 maksymalnie 60 sek.,
- siłownik wyposażony w funkcję awaryjną (t.j. siłownik ma zamknąć zawór regulacyjny przy braku zasilania elektrycznego),
- siłownik wyposażony w ręczne (mechaniczne) sterowanie - pokrętle lub specjalnym narzędziem,
- zaleca się wyposażenie siłownika we wskaźnik położenia.

2.7.4. Czujnik temperatury

Czujnik c.w.u. szybko reagujący bez tulei osłonowej.

- materiał części zanurzeniowej: stal nierdzewna,
- warunki pracy: ciśnienie minimum 1,6 MPa przy temperaturze maksimum 130°C ,
- typ: termistorowe lub rezystancyjne, zanurzeniowy,
- stała czasowa: maksymalnie 60 sek.,
- zakres pomiarowy: $10 \div 100^{\circ}\text{C}$.

2.7.5. Bezpiecznik temperatury STW

- funkcja: bezpiecznik temperatury z wyższym stopniem zabezpieczenia tj. powodujący zamknięcie zaworu regulacyjnego również w przypadku przebiecia kapilary,
- typ: termostat odłączający zasilanie elektryczne siłownika zaworu regulacyjnego po przekroczeniu wartości zadanej, bez blokady odłączenia - zwolnienie ogranicznika następuje samoczynnie po ustaniu przekroczenia temperatury,
- obciążenie styków: minimum 2A (lub większe w zależności od siłownika),
- zakres nastaw: $50 \div 90^{\circ}\text{C}$,
- górna wartość zakresu nastaw: maksimum 90°C ,
- podziałka zakresu nastaw: stopnie Celsjusza (Kelvina), maksymalnie co 5°C ,
- stała czasowa: maksymalnie 60 sek.,
- sposób montażu elementu pomiarowego (termostatu): zanurzeniowy lub przylgowy – montowany w odległości minimum 2 m od wymiennika.

2.8. Regulatory różnicy ciśnień

Stosować regulatory różnicy ciśnień (zakres 0,1-1 bar), montowane na zasilaniu.

2.9. Armatura po stronie wysokich parametrów

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 kołnierzową, międzykołnierzową lub z końcówkami do spawania. Do średnicy Dn 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. 2.9 lub 2.10 musi być zlokalizowana odpowiednio: w najwyższych i najniższych miejscach rurociągów węzła. Odprowadzenie wody ze spustów sprowadzić do studzienki schładzającej poprzez wpusty 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

Ciepłomierz lokalizować w węźle cieplnym, na rurociągu zasilającym po stronie wysokich parametrów, zamontowany z zachowaniem odcinków prostych o długości: $5 \times D_n$ przed i $3 \times D_n$ - za przetwornikiem przepływu.

Wymagania ciepłomierza:

- Przelicznik z zasilaniem baterijnym oraz zasilaczem sieciowym 230 V, z wbudowanymi modułami komunikacyjnymi M-Bus i Modbus RTU, z 2 wejściami impulsowymi,
- Ultradźwiękowy przetwornik przepływu - kołnierzowy montaż na powrocie,
- Czujniki temperatury Pt 500 sytuować możliwie najbliżej głównych zaworów odcinających,
- Jeżeli czujnik powrotny umieszczony jest na wspólnym powrocie z dwóch lub więcej układów grzewczych, to miejsce montażu powinno znajdować się w odległości min. $10 \times D_n$ rurociągu od trójnika.

Przewody pomiarowe między elementami licznika prowadzić w rurkach lub korytkach ochronnych w odległości powyżej 25 cm od kabli energetycznych o napięciu 230V, oraz źródeł emisji elektromagnetycznych takich jak silniki elektryczne, szafki elektroenergetyczne, jarzeniówki, itp.

Zalecana odległość przelicznika powyżej 1 mb od źródeł fal elektromagnetycznych j.w.

W celu uniknięcia zjawiska kawitacji należy zapewnić ciśnienie robocze zgodnie z wymaganiami producenta, np: co najmniej 1,5 bar (0,15 MPa) dla przepływu nominalnego i 3 bar (0,30 MPa) dla przepływu maksymalnego (przy temp 80°C). Montaż przelicznika w pomieszczeniu wężła na ścianie lub wsporniku konstrukcji wężła kompaktowego. Temperatura otoczenia 5 - 55 °C (zalecana $\leq 30^\circ\text{C}$).

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.o. – zawory bezpieczeństwa i naczynie wzbiorcze przeponowe PN-B-02414 - styczeń 1999, PN-EN-12828:2006 oraz PN-91/B-02416.
- w instalacji c.w. – zawór bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440.
- w przypadku ciśnienia w sieci wodociągowej powyżej 5,5 bar - reduktor ciśnienia na dopływie zimnej wody przed wymiennikiem c.w.

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 dozorcze 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.

W instalacjach c.w. stosować zawór bezpieczeństwa na rurociągu wody zimnej zasilającej wymiennik.

Naczynia wzbiorcze przeponowe łączyć z rurociągiem powrotnym z inst. c.o. 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 wężła stosować filtr siatkowy z wkładem magnetycznym. Wymagana gęstość oczek siatki filtracyjnej dla filtr 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.o. oraz przewodzie wody uzupełniającej stosować filtry siatkowe (200 oczek/cm²). Wymagane parametry techniczne filtra po stronie niskich parametrów:

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

Przed wodomierzem zimnej wody oraz przed pompą cyrkulacyjną (instal. c.w.u.) stosować filtr siatkowy o gęstości 200 oczek/ cm².

Wielkość filtrów zgodna ze średnicą przewodów.

2.18. Uzupełnianie i napełnianie zładu instalacyjnego

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

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

Automatyczny układ napełniający - uzupełniający o parametrach PN-16bar, Tmax=70°C, wyposażony 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 czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-1. Połączenia rur spawane, połączenia z armaturą spawane lub kołnierzowe.

Przewody instalacji c.o. (niskie parametry) wykonać z rur stalowych, czarnych średnich ze szwem wg PN-EN 10217-1, połączenia spawane. Połączenia z armaturą gwintowane lub kołnierzowe dla średnic powyżej DN50.

Przewody wody ciepłej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych średnich gwintowanych dwukrotnie ocynkowanych ze szwem wg EN 10224.

Przewody wody zimnej wykonać z rur stalowych, średnich gwintowanych, jednokrotnie ocynkowanych typu S wg EN 10224. Połączenia z armaturą gwintowane.

2.20. Zabezpieczenie antykorozyjne

Do zabezpieczenia antykorozyjnego zastosować farbę ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową odporną na temperatury ciągłe 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 instalacji c.o. i c.w.u. z cyrkulacją stosować otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej. Minimalna grubość izolacji cieplnej dla materiału izolacyjnego $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$:

- 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

Przewody wodociągowe zimnej wody zaizolować otuliną z pianki polietylenowej o grubości 13 mm.

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 węzła wykonać na płaszczech izolacji w kolorach umownych w zależności od przeznaczenia - zgodnie z PN-70/N-01270.

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. oraz normą PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”

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.

„Węzeł kompaktowy” 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 wrzeczono 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 węzle.

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,
- 1,0 MPa - po stronie ciepłej wody użytkowej.

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 łączonej 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).

- PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo – Węzły ciepłownicze – Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach – Wymiary i masy na jednostkę długości
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania
- PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączanych do sieci ciepłych – Wymagania
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
- PN-80/M-53750 Termometry szklane – Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 13190:2004 Termometry wskazówkowe
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
- PN- EN 13480-1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1. Postanowienia ogólne

- PN-EN 1717 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

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 (DzU. Nr 75, poz. 690, Nr 33/03 poz. 270) z późniejszymi zmianami

**SST 2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – INSTALACJA OGRZEWcza**

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 ogrzewcza w budynku.

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. w budynku. Obejmuje następujące roboty:

- montaż rurociągów,
- montaż grzejników,
- 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.

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

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

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 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.

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).

2.2. Przewody główne

Poziomy, pionowy, podejścia do rozdzielaczy w instalacji c.o. wykonać w systemie rur cienkościennych stalowych. Wykonanie: stal węglowa RSt 34-2 numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305-3, rury zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8-15 µm. Kształtki z funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieuszczelnny”.

Połączenia rur zaprasowywane. Uszczelnienie połączeń za pomocą O-Ringów wykonanych z EPDM (kauczuk etylenowo propylenowy). Stosować narzędzia akceptowane przez producenta rur. Połączenia z armaturą śrubunkowe umożliwiające demontaż.

2.3. Przewody w posadzce

Przewody w posadzce i brudach ściennych zaprojektowano z rur wielowarstwowych typ PE-RT/AL/PE-RT z wewnętrzną warstwą folii aluminiowej zgrzewaną laserem doczołowo. pokrytą z obu stron PE.

Połączenia z armaturą za pomocą kształtek i elementów złącznych wykonanych z mosiądzu odpornego na odcynkowanie wg PN-EN 12164:2002. Połączenia rur z armaturą za pomocą połączeń śrubunkowych, rozłącznych.

Łączenie rur poprzez nasunięcie tworzywowej tulei na rurę i kształtkę przy pomocy praski ręcznej, hydraulicznej lub akumulatorowej. Kształtki z tworzywa PPSU o konstrukcji bezoringowej.

2.4. Grzejniki

Jako elementy grzejne zastosowano następujące grzejniki:

1. grzejniki stalowe profilowane płytowe kompaktowe, zasilane od dołu z prawej strony. Ciśnienie pracy max 1,0 MPa. Temperatura zasilania do 110 °C. Materiał: Walcowana na zimno blacha stalowa zgodna z EN 442-1, przetłoczenia ze skokiem co 40 mm. Grzejniki fabrycznie dostarczane z górną pokrywą i osłonami bocznymi. Powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie. Powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2. Grzejniki wyposażone w uchwyty na tylnej ścianie. Grzejniki wyposażone w korek i odpowietrznik ręczny.
2. Grzejniki stalowe płytowe jak wyżej, ocynkowane ogniowo - w pomieszczeniach kuchennych.
3. Grzejniki drabinkowe stalowe lakierowane, zasilane od dołu - sanitariatach

Na każdym grzejniku korek i odpowietrznik ręczny.

Grzejniki w pomieszczeniach, w których mogą przebywać dzieci obudowane osłonami dopuszczonymi do zastosowania w żłobkach.

Obudowa np. z płyt MDF o grubości 12 mm z otworami Φ60 mm, pełna zabudowa (front, parapet, 2 boki) lub inna po akceptacji Inwestora.

2.5. Armatura

Stosować armaturę gwintowaną na minimalne ciśnienie PN 10.

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 termostatyczne. Na podejściach pod grzejniki zaprojektowano zawory odcinające zespolone ¾", kątowe i proste (przy oknach do posadzki), miękkouszczelnione.

Dla grzejników drabinkowych, na gałęzkach zasilających zastosowano zawory grzejnikowe z nastawą wstępną, Dn15 kątowe, z głowicą termostatyczną. Na gałęzkach powrotnych zaprojektowano zawory odcinające Dn15, kątowe.

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

Głowice termostatyczne w przedsionku, holu głównym i korytarzu zabezpieczone przed kradzieżą.

Rozdzielacze grzejnikowe ze stali nierdzewnej na profilu 1" z nyplami ¾". Rozdzielacze montować w szafce podtynkowej lakierowanej. Drzwiczki z zamknięciem. Rozdzielacze grzejnikowe oraz złączki w tym samym systemie co rury.

W celu zrównoważenia ciśnienia w instalacji zastosowano ręczne zawory równoważące proste z gwintem wewnętrznym, z płynną nastawą wstępną, z króćcami do pomiaru przepływu, napełniania i opróżniania instalacji. Montaż na rurociągach zasilających przed rozdzielaczami. Na rurociągach powrotnych stosować zawory odcinające grzybkowe proste z króćcami do pomiaru przepływu, napełniania i opróżniania instalacji.

Odpowietrzenie instalacji według normy PN-91/B-02420. Stosować automatyczne zawory odpowietrzające z kulowym zaworem odcinającym φ15 montowane w najwyższych punktach instalacji, a także ręczne zawory odpowietrzające na grzejnikach oraz odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym na rozdzielaczach grzejnikowych.

Odwodnienie przez korki spustowe na grzejnikach oraz armaturę spustową.

Armatura odcinająca – kulowe zawory odcinające PN 16.

2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi stalowe ocynkowane zewnętrznie nie wymagają zabezpieczenia przed korozją.

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 w płaszczu osłonowym ze sztywnej folii PVC. Dopuszcza się dla przewodów niewidocznych stosowanie otuliny z wełny mineralnej w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej.

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

- 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

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.

2.8. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów.

Dla przejść p.poż. przez ścianę węzła cieplnego zastosować system zabezpieczenia ogniochronnego EI 60.

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

Instalacja dwururowa z rozdziałem górnym. Poziomy prowadzone są w przestrzeni instalacyjnej nad sufitem podwieszanym. Piony w bruzdach ściennych lub po wierzchu ścian obudowane płytami g-k, a podejścia do rozdzielaczy w bruzdach ściennych. Rozdzielacze grzejnikowe w szafkach wnękowych montowanych w ścianach lub na ścianach obudowane według części rysunkowej. Przewody od rozdzielaczy do grzejników prowadzone w posadzce. Do każdego grzejnika poprowadzono odrębną gałąź, tak żeby nie wykonywać żadnych połączeń rur w posadzce.

Montować rewizje umożliwiające dostęp do zaworów oraz armatury.

a) Przewody główne

Połączenia rur zaprasowywane. Połączenia z armaturą gwintowane śrubunkowe umożliwiające demontaż.

Dopuszczalne jest gięcie rur na „zimno” do średnicy Ø28 mm, pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times dz$).

Przewody układać ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień.

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.

Mocowanie przewodów do przegród, odstępy między podporami oraz wykonanie punktów stałych w instalacji wykonać według WTWiOIO zeszyt 6, wymagania techniczne COBRTI INSTAL.

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

W przypadku prowadzenia kilku przewodów, jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność, od najwyżej położonych: instalacja gazowa, instalacja c.o., c.w., wodociągowe i kanalizacyjne. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji ogrzewczej powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów od kabli elektrycznych powinna wynosić 10 cm.

Wykonanie przejść instalacyjnych p.poż. według instrukcji producenta systemu. Zabezpieczenie p.poż. oznakować tabliczką znamionową CP.

b) Przewody w posadzce

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 zainwentaryzować przebieg przewodów, a szczególnie przejścia przez przegrody lub drzwi.

Podejścia do grzejników płytowych zasilanych od dołu wychodzące ze ściany za grzejnikiem lub z posadzki dla grzejników przy oknach od posadzki, bez elementów pośrednich.

Wyjście rur z posadzki zabezpieczyć kolanami ze stopką z tworzywa sztucznego.

5.3. Montaż grzejników

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 montować parapety, wystające po 10 cm z obu stron grzejnika, zapobiegające powstawaniu ciemnych smug na ścianie. Głębokość parapetu dostosować do wielkości grzejnika. Materiał parapetu jak parapety podokienne według Proj. Architektonicznego.

Wykonać obudowy na grzejnikach.

5.4. Montaż armatury

- Armaturę montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
- Na przewodach poziomych armaturę w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Armaturę zaporową 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.
- 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.

- 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.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać według normy PN-91/B-02420.
- Średnica armatury (z wyjątkiem zaworów równoważących) zgodna ze średnicą rurociągu.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Nie wymagane.

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.

5.7. Roboty budowlane

Przed położeniem przewodów wykonać w ścianach przebicie oraz osadzić tuleje ochronne. Zabrania się wykonywania połączeń rur na długości tulei ochronnej.

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 przeprowadzać przed wykonaniem wylewki w posadzce, przed pomalowaniem elementów instalacji.
- Jeżeli harmonogram robót budowlanych wymaga zakrycia posadzki przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności, 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 instalację napęlnić odpowiednio uzdatnioną wodą.
- Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności, instalacja powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic 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 2,5 m, 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:
 - skontrolowaniu 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 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,
 - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
 - skontrolowaniu 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,
 - skontrolowaniu 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,
 - skontrolowaniu 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

- 1) 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.
- 2) Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- 3) Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby.

- 4) 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.
- 5) Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- 6) 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, wydłużek 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 |
| m ² | - 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 3. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT - INSTALACJA WOD.-KAN. i P.POŻ.**

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. i p.poż.

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 z podejściami pod armaturę czerpalną,
- montaż poziomów i pionów kanalizacji sanitarnej łącznie z podejściami odpływowymi,
- montaż hydrantów p.poż.
- 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.

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

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

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

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 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.

Materiały przeznaczone do kontaktu z wodą pitną muszą posiadać atest higieniczny PZH.

2.2. Przewody

2.2.1. Przewody wodociągowe - główne

Przewody główne wody zimnej oraz instalację p.poż. wykonać z rur stalowych, średnich gwintowanych, jednokrotnie ocynkowanych typu S wg EN 10224 o połączeniach gwintowanych. Połączenia rur gwintowane łączone za pomocą typowych łączników ocynkowanych, wg PN-H-74392 lub z żeliwa ciągliwego, wg kat. SWW – 0614. Połączenia z armaturą gwintowane.

Przewody główne instalacji c.w.u. i cyrkulacji wykonać w systemie rur cienkościennych ze stali nierdzewnej. Materiał: stal odporna na korozję, chromowo-niklowo-molibdenowa X2CrNiMo17-12-2, nr 1.4404 wg DIN-EN 10088, wykonana zgodnie z EN 10312, wg AISI 316L. Kształtki z funkcją sygnalizacji niezaprasowanych połączeń – „niezaprasowany nieuszczelniony”. Połączenia rur zaprasowywane. Uszczelnienie połączeń za pomocą O-Ringów wykonanych z EPDM (kautyzk etylenowo-propylenowy). Stosować narzędzia akceptowane przez producenta rur. Połączenia z armaturą śrubunkowe umożliwiające demontaż.

2.2.2. Przewody kryte w brzdach ściennych lub zabudowane - lokalówki

Podejścia do przyborów - lokalówki (ciepła i zimna woda) zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z wewnętrzną warstwą folii aluminiowej, pokrytą z obu stron PE. Połączenia rur nierozłączne za pomocą złączek zaprasowywanych PPSU oraz pierścieni tworzywowych. Połączenia uzyskuje się poprzez nasunięcie tworzywowego pierścienia na złączkę i rurę. Połączenia rur z armaturą za pomocą połączeń śrubunkowych, rozłącznych. Podejścia do armatury za pomocą mosiężnych kolan zaprasowywanych, ze śrubą mocującą do płytki montażowej.

2.2.3. Przewody kanalizacyjne

Instalację wykonać z rur i kształtek PP beciśnieniowych, kanalizacyjnych łączonych na uszczelki dwuwargowe.

Instalację układaną w ziemi wykonać z rur PVC klasy S, Lite wg PN-EN 1401:1999 łączonych na uszczelki dwuwargowe, dla obszaru zastosowania „UD”.

Przejścia przez ściany w rurach osłonowych PEHD SDR 17 lub stalowych grubościennych zabezpieczone przed korozją.

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) Sale żłobkowe, gabinet pielęgnarki:

- Umywalki fajansowe standardowe lub nablatowe o szerokości 50 cm z otworem na baterię i przelewem, syfon umywalkowy.
Baterie umywalkowe jednouchwytowe stojące, ze stałą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; wężyki przyłączeniowe w oplocie stalowym.

b) Pomieszczenie socjalne:

- Zlewozmywak jednokomorowy z ociekaczem, ze stali nierdzewnej AISI-304, z syfonem.
- Bateria bezdotykowa stojąca jednouchwytowa, z ruchomą wylewką; wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; wężyki przyłączeniowe w oplocie stalowym.
- Umywalka z baterią jak w punkcie a).

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) Węzły sanitarne żłobka:

- Umywalki fajansowe prostokątne o wymiarach 45x35 cm z otworem na baterię i przelewem, syfon umywalkowy; z półpostumentem fajansowym; montaż na wysokości 50 cm;
Zawory umywalkowe do wody zmieszanej przeznaczone dla małych dzieci, ze stałą wylewką, stojące, czasowe, uruchamianie dźwignią samopowrotną, wykonanie: mosiądz chromowany; kolorowa dźwignia, wężyk przyłączeniowy nierdzewny 3/8".
Na podejściach do zaworów umywalkowych stosować kurki kątowe chromowane.
- Miska ustępowa fajansowa lejowa, z krawędzią, przeznaczona dla dzieci do lat 3 (baby), stojąca o wysokości 26 cm z odpływem poziomym,
Spluczka wisząca do montażu natynkowego dostosowana do w/w miski ustępowej, z przyciskiem. Przed spluczką zbiornikową kurek kulowy ćwierćobrotowy;
Deska sedesowa z PUR, antybakteryjna dla niemowląt, kształt nocnika.
- Brodzik akrylowy o wymiarach 90x90 cm, biały z syfonem
Zawór kątowy natryskowy bezdotykowy do wody zmieszanej, z regulacją wypływu wody max. 6,0 l/min oraz regulacją czasu wypływu, wykonanie: mosiądz chromowany;
Zestaw natryskowy ze słuchawką min. 3-strumieniową, z wężem gumowym i uchwytem punktowym.
Obudowa z kabiną wg proj. architektonicznego.
- Brodzik do mycia nocników głęboki
Bateria mieszająca ścienna, z ruchomą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna.

e) Pomieszczenie porządkowe

- Zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej AISI-304 wymiar minimalny 44x33 cm, z kratą, ze ścianką tylną i zestawem przelewowo-odpływowym, montowany do ściany na wysokości 50 cm nad posadzką, z syfonem
Bateria ścienna, z ruchomą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna. Montaż na wys. 110 cm, umożliwiające napełnienie wiadra.
- Umywalka z baterią jak w punkcie a).

f) WC ogólnodostępne

- Umywalka fajansowa o szerokości 50 cm z otworem na baterię i przelewem, syfon umywalkowy; półpostument fajansowy.
Bateria umywalkowa jednouchwytowa, stojąca, ze stałą wylewką, wykonanie: mosiądz chromowany; głowica ceramiczna; wężyki przyłączeniowe w oplocie stalowym.
- Miska ustępowa fajansowa lejowa, wisząca, z zamkniętym kołnierzem; deska sedesowa antybakteryjna, twarda z metalowym zawiasem., montaż na wysokości 40 cm.
Stelaż podtynkowy do WC ze spluczką podtynkową uruchamianą z przodu; stelaż stalowy, malowany proszkowo; zbiornik z tworzywa sztucznego o poj. 10 l (standardowe ustawienie ilości splukującej wody 6 l) z izolacją przeciwwilgociową ze styropianu; możliwość ustawienia min. 2 ilości splukiwanej wody; spluczka z zamontowanym zaworem odcinającym i przyłączem Dn15; przyciski splukujące wandaloodporne, podwójne uruchamiane z przodu, ze stali szlachetnej, umożliwiające wypływ 2 ilości splukiwanej wody.

g) Toalety

- Umywalka z baterią jak w punkcie d).
- Zestaw kompaktowy WC z miską ustępową fajansową lejową, stojącą, z zamkniętym kołnierzem; odpływ poziomy, deska sedesowa antybakteryjna, twarda z metalowym zawiasem.
Spluczka z armaturą splukującą 3/6 l.

h) Armatura przewodowa

- Dla węzłów sanitarnych żłobka zastosowano zbiorowe mieszacze termostatyczne G 3/4", dla $p=3,0$ bar – przepływ $q_{max}=30$ l/min. wydatek minimalny nie więcej niż 5 l/min, nastawa temperatury w zakresie 20-60 °C, na wejściach do termostatu – zawory zwrotne i filtry siatkowe; Oddzielne zawory dla umywalk i natrysków.
- Na odgałęzieniach stosować grzybkowe zawory odcinające skośne PN 16,
- W instalacji cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano wielofunkcyjne zawory cyrkulacyjne z termostatyczną regulacją temperatury wody w instalacji cyrkulacyjnej w zakresie 35–60°C; automatyczna dezynfekcja

realizowana w stałej temperaturze $> 65^{\circ}\text{C}$ z jednoczesnym zabezpieczeniem instalacji cyrkulacyjnej przed przekroczeniem temperatury 75°C (automatyczne odcięcie cyrkulacji); z możliwością odcięcia obiegu w odgałęzieniu dzięki opcjonalnym złączkom montażowym z wbudowanym zaworem kulowym; z zamontowanym termometrem (wyposażenie opcjonalne).

- Podejścia do baterii z wężykiem w oplocie stalowym oraz kurki kątowe chromowane
- Przy zabudowie przewodów, montować drzwiczki stalowe emaliowane w kol. białym z zamknięciem, w celu zapewnienia swobodnego dostępu do armatury przewodowej.

j) Pomieszczenie wodomierza

W celu zapewnienia wymagań sanitarnych (przepływ zwrotny) na instalacji hydrantowej zastosowano zawór antyskażeniowy typu EA o średnicy DN 50. Stanowi on zabezpieczenie dla 2 kategorii płynów zgodnie z PN-EN1717 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dla urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”.

Na odgałęzieniu do instalacji bytowo-gospodarczej zaprojektowano zawór pierwszeństwa DN40. W chwili wystąpienia zapotrzebowania pożarowego i spadku ciśnienia poniżej zakładanego układ zapewnia odcięcie dostawy wody gospodarczej kierując całość wody dla instalacji hydrantowej. Przed i za zaworem pierwszeństwa zamontować kulowe zawory odcinające.

2.4. 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 oraz w płaszczu osłonowym ze zbrojonej folii aluminiowej.

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

Instalację wody zimnej wykonać w otulinie z pianki PE o grubości 13 mm.

Wszystkie przewody „lokalówki” zimnej i ciepłej wody prowadzone bruzdach ściennych lub zabudowane izolowane otuliną z pianki polietylenowej o grubości 6 mm z warstwą folii PE zabezpieczającej przed wpływem tynku.

2.5. Zabezpieczenia p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla tych elementów.

Dla przejść p.poż. zastosować system zabezpieczenia ogniochronnego EI 60.

2.6. Hydranty p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719), na cele przeciwpożarowe w projektowanym budynku zastosowano hydranty DN 25 o wydajności nominalnej 1,0 l/s, z wężem półsztywnym o długości 20 m. Hydranty zgodne z normą PN-EN 671-2.

Minimalne ciśnienie wody na wypływie wynosi 0,2 MPa.

Zaprojektowano 4 hydranty w konfiguracji pionowej w tym: 2 hydranty natynkowe oraz 2 hydranty wnękowe (podtynkowe). Szafki wykonane z blachy czarnej malowane farbą proszkową poliestrową w kolorze białym. Hydranty z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową 6-12 kg.

Wysokość montażu zaworów hydrantowych 1,35 m od podłogi, tolerancja wysokości ± 5 cm.

Hydranty wnękowe obudować od tyłu płytą g-k.

Przy ostatnim hydrancie H4 zamontować zawór spustowy DN 15 ze złączką do węża, zabezpieczony przed niepowołanym otwarciem.

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, 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).

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

- 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.
- Pod lokalówki wykonać bruzdy w ścianach dla ukrycia przewodów. Po wykonaniu montażu i wykonaniu próby szczelności bruzdy zamurować i otynkować.
- 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.
- W przypadku prowadzenia kilku przewodów, jeden nad drugim, należy zachować następującą kolejność, od najwyższej 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.
- 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.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy wyjściu ze ściany.
- Na pionowych przewodach z tworzyw sztucznych powinny być co najmniej 2 uchwyty na każdej kondygnacji.
- Przewody wodociągowe powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian.
- Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne.
- 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
- 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.
- 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.

- 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.
- 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.
- Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach na wysokość 0,5-1,0 m i zakończyć rurą wywiewną PVC o średnicy Ø160.
- Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.
- Piony kanalizacyjne obudować płytami g-k.
- Przewody wodociągowe obudować płytami g-k, piony obudować lub wykonać w bruzdach ściennych.
- W miejscach montażu armatury na przewodach wodociągowych lub rewizji na kanalizacji wykonać drzwiczki rewizyjne stalowe lakierowane, w obudowie z płyt (dla umożliwienia dostępu do armatury).
- Wykonanie przejść instalacyjnych p.poż. (jeżeli występuje) według instrukcji producenta systemu. Zabezpieczenie p.poż. oznakować tabliczką znamionową CP.

5.3. Montaż przyborów i urządzeń

- 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.
- Miski ustępowe montowane na stelażach w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe użytkowanie przyborów.
- Wysokość montażu przyborów sanitarnych według obowiązujących przepisów
- Montaż przyborów dla dzieci dostosowany do wieku dzieci zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Zlew w pomieszczeniu porządkowym na wysokości 50 cm (górna krawędź).
- Montaż ogrzewaczy wody według DTR producenta. Zapewnić w pobliżu gniazdko elektryczne.

5.4. 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.

5.5. 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.

5.6. Izolacja termiczna i przeciwkondensacyjna przewodów

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

- izolację termiczną nałożyć na przewody po przeprowadzeniu próby szczelności
- 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 izolowanemu przewodowi

5.7. Roboty budowlane

Przed położeniem przewodów wykonać w ścianach przebicie 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 przeciwwyndykacyjnej 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.

Próbę hydrauliczną wykonać przy ciśnieniu 10 bar (1,0 MPa).

- Instalacja wody ciepłej

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

- Instalacja kanalizacji sanitarnej

Próbę 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 najwyższej położonych punktów czerpalnych, a czas napęlniania 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 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. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT - INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

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 budynku.

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:

- Wentylacja części żłobkowej budynku – układ nawiewno-wywiewny N1-W1
- Wentylacja części socjalno-administracyjnej – układ nawiewno-wywiewny N2-W2
- Wentylacja wywiewna sanitariatów, toalet, łazienek, pom. porządkowego szatni – układy W-1a,b,c,d oraz W-2a,b,c
- Klimatyzacja pomieszczeń administracyjnych w systemie VRF z sufitowymi jednostkami wewnętrznymi oraz zasilającym je zewnętrznym agregatem skraplającym zlokalizowanym na dachu.
- Agregaty zewnętrzne do zasilania chłodziń freonowych w centralach wentylacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45321000-3	Izolacja cieplna

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 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 kratki 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 nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła

Zastosowano podwieszaną centralę nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym.

Dane techniczne oraz wyposażenie centrali zgodnie z kartą danych technicznych. Wykonanie w wersji zewnętrznej. Szkielet stalowy z izolacją z wełny mineralnej o grubości 50 mm.

Podstawowe 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 M5 (nawiew) oraz M5 (wywiew),
- blok wymiennika przeciwprądowego,
- blok nagrzewnicy elektrycznej o mocy znamionowej
- blok chłodnicy freonowej, czynnik R410a
- blok wentylatora nawiewnego EC,
- blok wentylatora wywiewnego EC
- automatyka regulacyjno-sterująca z przemiennikami częstotliwości dla każdego wentylatora,
- czerpnia i wyrzutnia,
- Urządzenie spełnia wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014 (na rok 2018).

Centrala kompletnie okablowana wyposażona w automatykę sterującą oraz wyposażenie opcjonalne zgodnie z kartą danych technicznych urządzenia.

2.2.2. Wentylatory kanałowe wywiewne

Dobrano wentylatory osiowe kanałowe wyposażone standardowo w trójbiegowy (średnica 160 mm) lub dwubiegowy (średnice 100 i 125 mm) silnik przystosowany do pracy w trzech (dwóch) prędkościach obrotowych. Obudowa i wirnik z tworzywa sztucznego. Łożyska kulkowe w silniku. Silnik w stopniu ochrony IP44 oraz klasie izolacji uzwojenia F. Posiada termiczne zabezpieczenie uzwojenia przed przeciążeniem - bezpiecznik topikowy. Napięcie zasilania 230 V, 50 Hz.

Połączenie z instalacją za pomocą złączy przeciwdrganiowych.

Do ustawienia wymaganej wydajności wentylatora zastosowano 3-stopniowy (lub 2-stopniowy dla średnic 100 i 125 mm) przełącznik obrotów.

2.2.3. Kurtyna powietrzna

Nad głównymi drzwiami wejściowymi do budynku zaprojektowano kurtynę powietrzną o długości 1000 mm z nagrzewnicą elektryczną o mocy 5,0 kW, 3x400/50Hz, z wbudowanym układem sterowania: czujniki ruchu; przełącznik zmiany biegów; włącznik grzania. Urządzenie uruchamia się automatycznie po wykryciu ruchu w obszarze czujnika.

2.2.4. Kanały

Kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typ A/I łączone na kołnierze, uszczelnione gumą mikroporową samoprzylepną na całej długości kołnierza. Kanały zgodnie z normą PN-B-76001 „Przewody wentylacyjne - Szczelność, Wymagania i badania”, oraz PN-EN 1507 „Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów”. Minimalna klasa szczelności przewodów A wg PN-EN 1507.

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.

2.2.5. Elementy wentylacyjne

Elementy nawiewne i wywiewne nie mogą przekroczyć poziomu hałasu powyżej 35 dB(A).

Zakończenia wentylacyjne:

- kratki nawiewne i wywiewne aluminiowe 1-rzędowe, z ruchomymi kierownicami powietrza. Wykonanie z profili aluminiowych pomalowanych na biało w kolorze RAL 9010. Przepustnica regulacyjna z przeciwbieżnymi lamelami. Ramka montażowa.
- zawory nawiewne i wywiewne (anemostaty) z ramką montażową, z regulowanym stopniem otwarcia. Materiał: blacha stalowa malowana proszkowo w kolorze białym.

Elementy na kanałach:

- Kłapy rewizyjne do czyszczenia wewnętrznych powierzchni przewodów montowane na kanałach w miejscach dostępnych dla obsługi.
- Przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe na kanałach przed zaworami nawiewnymi i wywiewnymi.
- Czerpnie ścienne z blachy aluminiowej prostokątne typu A i okrągłe typ C, lakierowane proszkowo w kolorze elewacji (fabrycznie). Powierzchnia czynna czerpni musi zapewniać prędkość powietrza poniżej 2,5 m/s.
- Wyrzutnie dachowe z blachy stalowej ocynkowanej, z wyrzutem pionowym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Montaż na podstawie dachowej i izolowanym termicznie cokole (z izolacją grub. 25 mm) z blachy stalowej ocynkowanej.
- Wywietrzaki dachowe z blachy stalowej ocynkowanej na podstawie dachowej z cokołem izolowanym termicznie.
- Przepływ powietrza do pomieszczeń sanitarnych zapewnić za pomocą krat transferowych w ścianach lub otworów i krat w drzwiach.
- Na kanałach przed centralą oraz wentylatorami od strony pomieszczeń zastosowano kanałowe tłumiki hałasu.
- Nawiewnik ścienny higrosterowany z okapem z siatką na owady, z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza. Przepust okrągły $\Phi 100$. W nawiewniku o zmiennym strumieniu przepływu, stopień otwarcia następuje automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu.

2.2.6. Odprowadzenie skroplin

Instalację skroplin z centrali wewnętrznej oraz klimatyzatorów 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.

2.2.7. Izolacja termiczna

Izolacja termiczna kanałów matami lamelowymi z wełny mineralnej z jednostronną okładziną ze wzmocnionej folii aluminiowej:

- | | |
|---|-------------|
| • od czerpni do centrali wentylacyjnej | grub. 80 mm |
| • od centrali do wyrzutni dachowej | grub. 50 mm |
| • kanały wywiewne do wyrzutni na zewnątrz budynku obudowane blachą stalową ocynkowaną lakierowaną | grub. 50 mm |
| • kanały nawiewne i wywiewne w części socjalnej | grub. 20 mm |

2.2.8. Zabezpieczenia p.poż.

Motylkowe kłapy ppoż. EIS 60, uruchamiane za pomocą wyzwalacza termicznego - na kanałach wywiewnych przed wywietrzakami.

Motylkowe kłapy ppoż. EIS 120, uruchamiane za pomocą wyzwalacza termicznego - na kanałach nawiewnych w ścianach zewnętrznych EI 120.

Wykonanie kłap p.poż. zgodnie z obowiązującymi przepisami i aprobatą techniczną według wytycznych producenta kłap.

2.3. Instalacja klimatyzacji**2.3.1. Jednostka wewnętrzna**

Parametry:

Jednostka wewnętrzna kasetonowa o wydajności chłodniczej 2,2 kW:

- model jednostki wewnętrznej: kasetonowy kompaktowy
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,2 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 2,4 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. nie większy niż 0,035 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 630×260×570 mm

- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 19-25 dB(A)

Jednostka wewnętrzna kasetonowa o wydajności chłodniczej 3,6 kW:

- model jednostki wewnętrznej: naścienna
- moc chłodnicza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 3,6 kW,
- moc grzewcza każdej jednostki wewnętrznej wynosi minimum 4,0 kW,
- pobór mocy elektrycznej jednostki wew. nie większy niż 0,04 kW
- wymiar jednostki wewnętrznej nie większy niż 630×260×570 mm
- siedmiostopniowa regulacja wypływu powietrza
- poziom głośności 30-33 dB(A)

Jednostki wewnętrzne wyposażone standardowo w pompkę skroplin.

2.3.2 Parametry techniczne urządzeń zewnętrznych

Jednostka zewnętrzna systemu VRF o wydajności chłodniczej 12,3 kW:

- jednostka wyposażona w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW) nie mniejszy niż 3,78
- współczynnik ESEER (kW) nie mniejszy niż 7,1
- moc chłodnicza nie mniej niż 12,3 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 13,2 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 900x1327x400 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 57 dB(A)
- wydatek powietrza min. 5499 m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 95 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,25 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 3,47 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-400V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 43 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 ~ + 27 C
- czynnik chłodniczy R410A
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent

Jednostka zewnętrzna dla centrali wentylacyjnej N1-W1 o wydajności chłodniczej 40 kW:

- jednostka wyposażona w sprężarki wykonane w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW) nie mniejszy niż 4,05
- moc chłodnicza nie mniej niż 40 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 40 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 1340x1635x850 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 62 dB(A)
- wydatek powietrza min. 13000m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 304 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 9,9 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 8,5 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50/60Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -5 ~ + 48 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -23 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R410A
- certyfikat PZH
- certyfikat Eurovent
- sprężarka EVI

Jednostka zewnętrzna dla centrali wentylacyjnej N2-W2 o wydajności chłodniczej 10,5 kW:

- klasa energetyczna na chłodzeniu typu „A++”,

- klasa energetyczna na grzaniu typu „A+”
- jednostka składająca się z jednego modułu wyposażonego w sprężarkę wykonaną w technologii inwerterowej,
- współczynnik EER (kW) niemniejszy niż 2,69
- współczynnik SEER (kW) niemniejszy niż 6,1
- moc chłodnicza nie mniej niż 10,5 kW,
- moc grzewcza nie mniej niż 11,1 kW,
- wymiar jednostki zewnętrznej nie większy niż 946x410x810 [mm]
- poziom głośności nie więcej niż 63 dB(A)
- wydatek powietrza min. 4000 m³/h
- waga jednostki zewnętrznej nie więcej niż 81,5 kg
- pobór mocy (dla chłodzenia) nie więcej niż 3,9 kW
- pobór mocy (dla grzania) nie więcej niż 2,97 kW
- zasilanie jednostki 3-fazowe 380-415V, 50Hz
- zakres temperatur pracy (dla chłodzenia) -15 ~ + 50 C
- zakres temperatur pracy (dla grzania) -15 ~ + 24 C
- czynnik chłodniczy R410A
- certyfikat PZH

2.3.3. Sterowanie klimatyzatorów

Jednostki wewnętrzne systemu VRF zostaną wyposażone w indywidualne sterowniki przewodowe do montażu na ścianie. Sterownik pozwalał będzie na ustawienie trybu pracy oraz na nastawę temperatury.

Podstawowe funkcje sterownika przewodowego:

- zmiana trybu pracy,
- zmiana biegu wentylatora (7 biegów),
- sterowanie żaluzjami/wachlowanie,
- tryb ekonomiczny,
- blokada klawiszy,
- blokada trybu pracy,
- odbiornik sygnału zdalnego,
- przypomnienie o czyszczeniu filtra,
- funkcja follow me,
- adresowanie,
- nastawa temperatury(co 0,5°C)

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.

Przejścia przez dach zabezpieczyć przed przenikaniem wody stosując element „przepust dachowy – przejście dachowe dla klimatyzacji”.

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 70oC) grubości 13 mm.

Przewody prowadzone na zewnątrz i na dachu budynku zaizolować otuliną jak wyżej, grubości 2x13 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 bruzdach 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 otyłkowane 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 otyłkowane. 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 łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położenia granicznych.

Oś wywietrzaka 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 wywietrzaka 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.

Centrala na dachu montowana na konstrukcji wsporczej.

Centrale wentylacyjne podwieszane montować na stropu wg DTR producenta.

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

Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu do 24 V prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięciu 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 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 w ścianie lub na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie 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 uchwytych, na wspornikach, zawieszach) 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.

5.9. 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 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.

5.10. Roboty budowlane

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

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 kratek 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:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- prawidłowość pracy nagrzewnicy i chłodnicy,
- 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 5 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PRZYŁĄCZE CIEPŁOWNICZE

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 budową preizolowanego przyłącza ciepłowniczego.

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 budową przyłącza ciepłowniczego.

Zakres robót obejmuje:

- Wytczenie trasy sieci;
- Oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy;
- Wykopy mechaniczne lub ręczne w zależności od warunków terenowych;
- Zabezpieczenie istniejących przewodów na skrzyżowaniach z rurociągami ciepłowniczymi;
- Zabezpieczenie wykopów i przejść dla pieszych;
- Montaż rurociągów preizolowanych w wykopach - spawanie, prześwietlanie spawów, próba szczelności, mufowanie;
- Montaż poduszek kompensacyjnych;
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągów;
- Zasypanie kanałów, ułożenie taśm ostrzegawczych nad rurociągami preizolowanymi 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.

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

45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45321000-3	Izolacja cieplna

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 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.

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) z późniejszymi zmianami.

Przy budowie sieci i przyłączy ciepłych należy stosować rury i inne materiały uzgodnione z użytkownikiem sieci oraz zgodne z Dokumentacją Projektową i normami:

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 253 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,

PN-EN 448 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,

PN-EN 488 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,

PN-EN 489 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

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 Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i winien uzyskać jego akceptację.

Zastosowana armatura musi być zgodna z listą referencyjną armatury dla sieci ciepłowniczych wydaną przez LPEC S.A.

2.2. Rurociągi i elementy preizolowane

Parametry wody sieciowej:	zima 135/65 0C, lato 70/35 0C
Ciśnienie dyspozycyjne:	1,6 MPa
Rury preizolowane:	DN 32/125+DN 32/110 Przyłącze CO i CW - 4 rurociągi

Rurociągi w systemie stalowych rur preizolowanych z izolacją z pianki PUR w płaszczu osłonowym z PEHD.

W rurociągach preizolowanych stosować rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym wykonane ze stali P235 GH wg PN-EN 10217-5. Wymagania dla rurociągów preizolowanych według PN-EN 253:2009+A2:2015. Rury o długościach 6 lub 12m.

Izolacja termiczna ze sztywnej pianki PUR spełniającej wymagania normy PN-EN 253:2009+A2:2015. Wymagany współczynnik przewodzenia ciepła zastosowanej izolacji termicznej nie może być wyższy od $\lambda_{50} = 0,029 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Na zasilaniu stosować izolację pogrubioną, na powrocie izolacja standardowa.

Płaszcz osłonowy z polietylenu wysokiej gęstości PEHD klasy co najmniej PE 80, spełniający wymagania normy PN-EN 253.

Kolana wykonywane przez gięcie maszynowe. Kolana i kształtki preizolowane wg normy PN-EN 448. Kształtki typu trójniki wykonane jako kute lub z wyciąganą szyjką. Dopuszcza się kształtki typu łuki formowane na zimno o promieniu większym niż $R=1,5 \times DN$. Gatunek stali jak dla rur.

Połączenia rur i kształtek stalowych przez spawanie.

Do zabezpieczenia połączenia stosować mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie, z dwoma korkami wtapianymi (zgrzewanymi), spełniające wymagania normy PN-EN 489. Izolacja cieplna połączeń wykonywana jest przy użyciu komponentów poliuretanowych spienianych na budowie.

Wszystkie elementy preizolowane muszą mieć trwałe oznakowanie (zgodne z normami EN253, EN448, EN488, EN489), zawierające czytelne dane pozwalające także na identyfikację parametrów materiałowych stalowej rury przewodowej.

Do przejść przez przegrody budowlane stosować pierścienie uszczelniające z oferty producenta. W przejściu

przez ścianę kanału zaprojektowano „Adapter wejściowy” umożliwiający poprzeczny ruch rurociągów przyłącza, wynikający z ruchów termicznych sieci.

Zakończenie rurociągów preizolowanych kapturem kończącym END CAP.

W strefach kompensacyjnych użyć dostarczanych przez producenta systemu, poduszki kompensacyjne typ 2 (średnie) według PN-EN 1394-1 wykonane z pianki polietylenowej o zamkniętych komórkach. Przewodność cieplna $\lambda_{50} \geq 0,05 \text{ W/mK}$ Wymiary: długość 1000, grubość 40 mm, wysokość równa średnicy rury osłonowej PE-HD. Gęstość min. $30 \pm 5 \text{ kg/m}^3$, chłonność wody poniżej 1,5%. Długość poduszek 1000 mm, grubość 40 mm.

Poduszki kompensacyjne zabezpieczyć osłoną ochronną składającą się z geowłókniny z taśmą filamentową lub folii piankowej z polietylenu usieciowanego. Osłona ochronna we wszystkich miejscach przejściowych musi być trwale połączona np. poprzez sklejenie albo w inny sposób, bez luk.

Do oznaczenia trasy przewodów nad każdym rurociągiem stosować fioletową taśmę ostrzegawczą z folii PVC.

2.3. Rurociągi i armatura w węźle cieplnym i kanale ciepłowniczym

Stosować rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym, wykonane ze stali P235 GH wg PN-EN 10217-5 lub z rur stalowych czarnych bez szwu, ze stali P235GH według normy PN-EN 10216-2.

Kolana hamburskie wg DIN 2605-1.

Stosować armaturę ze stali węglowych na ciśnienie min. PN 25 (2,5 MPa) i temperaturę do 150°C.

Armatura zaporowa:

- Kulowe zawory do spawania PN 25

Odpowietrzenie:

- Kulowe zawory do spawania PN 25 z uchwytem ręcznym

Spinka:

- Zawór grzybkowy fig. 218 - PN 25

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po zakończeniu robót montażowych rurociągi w węźle cieplnym i kanale ciepłowniczym zabezpieczyć przed korozją.

Przyjęto kategorię korozyjności C3 wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009.

Do zabezpieczenia antykorozyjnego zastosować farbę „ftalowo-silikonową” lub „alkidową specjalną z antykorozyjnym pigmentem fosforanowym” odporną na temperatury ciągłe do 200°C. Farba jest jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Minimalna grubość powłoki dla 2 warstw wynosi 80-120 μm .

Dopuszcza się użycie innej farby o niegorszych parametrach.

2.5. Izolacja termiczna

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych wszystkie przewody nie preizolowane zaizolować termicznie. Wykonanie izolacji powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02421:2000.

Rurociągi zaizolować matami z wełny mineralnej z płaszczem osłonowym z folii aluminiowej zbrojonej włóknem szklanym.

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

Średnica nom. rur [mm]

Grubość izolacji [mm]

DN 32

30

W węźle zaizolować termicznie korpusy armatury odcinającej - grubość izolacji jak dla rurociągów.

Przewody odwadniające i odpowietrzające bez izolacji.

2.6. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

Nie przewiduje się zabezpieczeń na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym.

2.7. Uzbrojenie sieci

Dostęp do zaworów preizolowanych zapewnić za pomocą studzienek w obudowie z rury karbowanej PP Ø425 z rurą teleskopową z włazem żeliwnym.

Włazy żeliwne Ø425 klasy D250 / H115 z pokrywą przykręcaną, z otworami wentylacyjnymi (wysokość korpusu min. 115 mm, szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm). Włazy zlicować z poziomem jezdni.

Króciec zaworu odcinającego zabezpieczyć rurą PVC, SN 4, Ø200x4,9mm. Rurę zamknąć od góry za pomocą dekła zabezpieczającego z uchwytem. Przestrzeń pomiędzy króćcem zaworu, a rurą osłonową wypełnić matami z miękkiej pianki PUR.

Do lokalizacji zaworów w terenie, zastosować tabliczki z domiarami, umieszczone na ścianie budynku.

Stosować rury ochronne stalowe grubościennne, zabezpieczone antykorozyjnie. Oba końce zabezpieczyć manszetami gumowymi z opaskami ze stali nierdzewnej na rurze przewodowej oraz ochronnej.

2.8. Materiały budowlane

Do wykonania wymiany gruntu w rejonie sieci stosować kruszywa typu piasek średni, piasek gruby, żwiry i pospółki. Kruszywo musi spełniać parametry gruntów zawarte w PN-B-02480_1986. „Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów.”

Wbudowywany grunt należy dogęścić do stopnia zagęszczenia $ID_{min} > 0,60$.

Zasyпка rurociągów z piasku średniego o granulacji od 0,2 do 2,0 mm z dopuszczalną zawartością do 10% ziaren do 4,0mm, nie zawierający żadnych zanieczyszczeń.

W chodnikach i jezdniach wymiana gruntu, zasyпка piaskiem j.w.

Zasyпка w terenie trawiastym gruntem rodzimym pochodzącym z wykopu, bez kamieni, gliny i innych zanieczyszczeń (pod warunkiem, że jest to grunt grupy co najmniej G3 lub G4 wg PN-ENV 1046).

Istniejący kanał ciepłowniczy w miejscu odgałęzienia, po zakończeniu robót, zabezpieczyć przeciwwilgociowo np. 2 warstwy powłoki bitumicznej.

2.9. 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.

2.10. Składowanie materiałów na budowie

Podstawowe wymagania składowania elementów preizolowanych:

- Jeżeli elementy preizolowane mają być składowane przez dłuższy okres, należy je przechowywać w miejscu osłoniętym przed słońcem i opadami atmosferycznymi,
- Rury preizolowane przed zabudowaniem, powinny być zabezpieczone podczas składowania, a także na czas transportu w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniom, deformacjom i innym odkształceniom płaszcza. Rury należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem lub na płaskich podkładach z miękkiego drewna o szerokości min. 15 cm. Podkłady powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach, maksymalnie co 2 m. Rury można składować ułożone warstwami, w stosach o wysokości do 1,5m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Do podnoszenia i przemieszczania rur za pomocą sprzętu mechanicznego należy używać odpowiednich zawiesi taśmowych o szerokości min. 10 cm, a przy rurach dłuższych od 6,0 m o małej sztywności – również trawersów. Nie dopuszcza się używania w tym celu łańcuchów, stalowych lin, itp. Z uwagi na kruchość polietylenu (w niskich temperaturach), zabronione jest prowadzenie jakichkolwiek prac związanych z przemieszczaniem tych elementów przy temperaturach otoczenia poniżej $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Kolana preizolowane należy składować na paletach według asortymentów wymiarowych. Wysokość składowania do 1,5m. Kolana składowane w stosach należy układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią,
- Trójniki preizolowane należy składować na paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych. Przy składowaniu w stosach trójniki układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5m,
- Na rury przewodowe elementów preizolowanych podczas składowania powinny być założone osłony (dekle) zabezpieczające ich wnętrza przed zanieczyszczeniami mechanicznymi,
- Nasuwki zaleca się składować w pozycji pionowej, wg asortymentów wymiarowych, do maksymalnej wysokości 1,5m. Dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 sztuk spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą,
- Armatura i kompensatory preizolowane - powinny być składowane na płaskim podłożu,
- Komponenty pianki PUR powinny być składowane w zamkniętych pomieszczeniach w temperaturze pokojowej. Nie mogą być one składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, ani w pomieszczeniach biurowych lub socjalnych. Nie wolno dopuścić do spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, gdyż następuje wtedy jego krystalizacja. W przypadku spadku temperatury chemikaliów poniżej $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ przed piankowaniem należy wstawić je do ciepłego pomieszczenia, aż do osiągnięcia temperatury $+18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, a w przypadku izocyjanianu (składnik B) aż do rozpuszczenia się wydzielonych kryształków.

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).

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych" wydanymi przez Cobot Instal Warszawa, czerwiec 2002r. - zeszyt 4
- "Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu HDPE układanych bezpośrednio w gruncie" wydanie PZITS, 2013r. - zeszyt 2
- normą PN-B-06050:1999. Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- normą PN-B-10736. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

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

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 i zagłębienie 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

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.

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

Prowadzenie rur w ziemi w systemie bezkanałowym.

W miejscach montażu płyt odciążających, sieć układana w istniejących kanale na podsypce i z zasypką z

piasku.

W miejscach połączeń oraz występowania stref kompensacyjnych wykop odpowiednio poszerzyć.

Minimalna odległość między płaszciami osłonowymi dwóch równolegle ułożonych rurociągów wynosi 0,25 m. Na odcinkach przed komorami rozstaw rurociągów dostosować do istniejących rur w komorach.

Wykopy wykonywać mechanicznie, natomiast w pobliżu instalacji podziemnych wykopy wykonywać ręcznie.

Humus zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 20 cm. Zdjęty humus składować w regularnych pryzmach na składowisku przyobiekowym w celu późniejszego wykorzystania.

Projektuje się wykopy otwarte szerokoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego z wyprasek w układzie poziomym.

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

Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie lub demontaż od dołu w miarę wykonywania zasypki. Zabezpieczenie ścian wykopu prowadzić w miarę jego pogłębiania. Odkład urobku w odległości co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu.

Jeżeli warunki terenowe pozwolą, dopuszcza się zastosowanie ukosowania ścian z bezpiecznym nachyleniem skarp. W gruntach rodzimych (grunty mało i średniospoiste - gliny pylaste i piaski gliniaste) bezpieczne nachylenie wynosi 1:1,25, natomiast w występujących na przeważającej części nasypach niebudowlanych nachylenie skarp należy określać indywidualnie.

Wykop zabezpieczyć przed zalewaniem wodami opadowymi.

Rurociągi preizolowane 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 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. Współczynnik zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki powinien wynosić $I_s = 0,98$ SPD. Zagęszczanie gruntu w tej strefie sposobem ręcznym.

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

Zasypkę rurociągów wykonać piaskiem warstwami o grubości 0,2-0,3 m - wymiana gruntu, zagęścić do $I_s = 1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s \geq 0,98$ 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 kanałem/rurociągiem.

W strefach kompensacji wskaźnik zagęszczenia zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

5.4. Montaż rurociągów w wykopach

Przy prowadzeniu rurociągów stosować zasadę, że przewód zasilający winien być ułożony po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływającego w nim czynnika.

Przejścia rurociągów przez ściany komory cieplowniczej wykonywać jako tzw. gazo- i wodoszczelne. W zależności od geometrii rurociągu i przewidywanych kierunków naprężeń termicznych stosować:

- w miejscach, gdzie nie występują przemieszczenia osiowe i poprzeczne – pojedyncze lub podwójne pierścienie gumowe o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury płaszczowej,
- w miejscach, przewidywanych przemieszczeń osiowych – podwójne pierścienie gumowe z zastosowaniem taśmy poślizgowej,
- w przypadku przemieszczeń poprzecznych – adaptery przejściowe.

W przejściach przez ściany komór stosować podwójne pierścienie gumowe z zastosowaniem taśmy poślizgowej.

Końce rur preizolowanych od strony wewnętrznej w komorach zabezpieczyć termokurczliwą mufą końcową w celu ochrony pianki PUR.

Załamania rurociągów pod kątem mniejszym niż 3° można wykonywać metodą ukosowania na spawach i mufach termokurczliwych.

Łączenie stalowych elementów sieci przez spawanie elektryczne metodą spawania łukowego w osłonie gazów ochronnych (elektrodą otuloną) lub inną metodą zgodnie z obowiązującą w LPEC S.A. technologią spawania elementów sieci opisaną w „Wytycznych wykonania spawania” wydanie LPEC S.A.

Wymagania spawalnicze dla wykonawców zgodnie z normą PN-EN13941:2006.

Po wykonaniu połączeń rur przewodowych, wykonaniu wymaganych badań spawów i prób ciśnieniowych, wykonać mufowanie oraz izolację termiczną połączeń.

Do prawidłowego montażu rur i kształtek preizolowanych ważne jest zachowanie szczelności płaszcza osłonowego na całej długości rurociągów, a przede wszystkim miejsc łączenia poszczególnych elementów -

nasuwek (muf). Czynności związanych z mufowaniem nie można wykonywać podczas wilgotnej pogody lub w czasie deszczu bez przykrycia namiotem. Nie można ich wykonywać również w warunkach pogodowych ekstremalnych, tzn. przy ujemnych oraz wyższych od +40 °C temperaturach zewnętrznych, bez dodatkowego wyposażenia w namioty spawalnicze, nagrzewnice do osuszania, itp.

5.6. Montaż rurociągów i armatury w węźle cieplnym

- 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.
- W przypadku gdy projektowana armatura będzie krótsza od istniejącej, uzupełnić brakujący odcinek rury.
- Dla projektowanych odwodnień i odpowietrzeń wykonać odcinki rur według rysunków komór.

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po zakończeniu robót montażowych rurociągi w komorach zabezpieczyć przed korozją.

Oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń wszystkie rurociągi. Powierzchnię rurociągów przygotować z użyciem narzędzi ręcznych lub z napędem mechanicznym, np.: skrobanie, szczotkowanie, szlifowanie, itp. Podłoże przygotować i oczyścić co najmniej do St. 2,0 według PN-ISO 8501-1:2008. Na oglądanej bez powiększenia powierzchni nie może być oleju, smaru, pyłu, słabo przylegającej zendry, rdzy, powłoki malarskiej i obcych zanieczyszczeń.

Przy spoinach rurociągi oczyścić do St. 3,0 – połysk metaliczny.

Przyjęto kategorię korozyjności C3 wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009.

Farbę nakładać pędzlem lub natryskiem bezpowietrznym. Powłoka wysycha w temperaturze otoczenia. Wykonać przynajmniej 2 warstwy w odstępach 24 godzin od nałożenia poprzedniej warstwy. Minimalna grubość powłoki dla 2 warstw wynosi 80-120 µm.

5.8. Montaż izolacji termicznej

Po pomyślnym zakończeniu prób ciśnieniowych i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego, wszystkie przewody w węźle cieplnym oraz kanale ciepłowniczym zaizolować termicznie.

W węźle cieplnym zaizolować termicznie armaturę odcinającą - grubość izolacji jak dla rurociągów. Izolację zabezpieczyć kapturami z blachy stalowej ocynkowanej.

Przewody odwadniające i odpowietrzające bez izolacji.

- 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 zastosowanego systemu.
- Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgniecień oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu.

5.9. Kanały

W ścianie kanału w miejscu wykonania odgałęzienia wykonać od zewnątrz izolację wodoszczelną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

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.

6.2. Próba ciśnieniowa

Próby ciśnieniowe przeprowadzić przed zaizolowaniem termicznym i przeciwwilgociowym połączeń rurociągów i elementów preizolowanych. Ciśnienie próbne minimum 1,3 ciśnienia roboczego. Przyjęto ciśnienie 2,4 MPa. Czas trwania próby minimum 1 h.

Po pomyślnie zakończonej próbie ciśnieniowej dokładnie przepłukać rurociąg, aby zawartość zanieczyszczeń nie przekraczała 5 mg/l.

6.3. Próba szczelności

Przeprowadzenie badania szczelności spoin przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13941, metodą uzgodnioną z użytkownikiem sieci.

6.4. Badanie spoin

Kontrolę i badanie spoin na rurociągach stalowych wykonać pod nadzorem użytkownika sieci chyba, że postanowiono inaczej. Wówczas kontrolę może prowadzić jednostka, która musi posiadać niezbędne instrukcje i personel kwalifikowany według normy PN-EN ISO 9712:2012.

Poddać kontroli jakości wszystkie (100 %) połączeń spawanych złączy nowo realizowanych lub wymienianych sieci preizolowanych podlegających zakryciu – poprzez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 oraz wg PN-EN 13018, a następnie metodą badań nieniszczących (ultradźwiękową) z udokumentowanym wynikiem badania, zgodnie z PN-EN 1714, PN-EN 583-1.

Spoiny nie spełniające wymagań jakościowych w całości lub w części poddać naprawie i ponownie sprawdzić.

6.5. Badanie połączeń mufowych

Badania przeprowadzić zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

Jednostką obmiarową jest 1 metr (m) wykonanego i odebranego rurociągu.

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,
- 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.

m³ - obudowy, wykopy, zasyпки

m - izolacje termiczne (metr bieżący izolowanej powierzchni),

szt - elementy składowe i armatura

m² - powierzchnie płaskie - (metr kwadratowy powierzchni)

t - mieszanki bitumiczne i kruszywa (tona surowca).

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 LPEC 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 Cobot 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.

Dokumentem końcowym zakończenia wykonania rurociągu preizolowanego jest protokół odbioru końcowego, którego załącznikami powinien być komplet protokołów częściowych z zakończonych pozytywnie etapów prac. W trakcie realizacji ciepłociągu w ramach nadzoru technicznego, niżej wymienione etapy wymagają uczestnictwa i odbioru przez inspektora nadzoru lub przez pracownika innych upoważnionych służb Inwestora:

- wprowadzenie na budowę,

- niwelacja dna wykopu,
- grubość i jakość podsypki piaskowej,
- rzędne posadowienia rurociągów w charakterystycznych punktach oraz spadków,
- badanie jakości połączeń spawanych rurociągów,
- próba ciśnieniowa rurociągów,
- mufowanie oraz izolacja połączeń spawanych,
- wykonanie stref kompensacyjnych,
- wykonanie przejść rurociągów przez ściany komór,
- ocena naprawy i wykonania elementów betonowych kanałów oraz komór,
- wykonanie i zagęszczenie zasypki piaskowej, oznaczenia taśmą ostrzegawczą,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie dokumentów dopuszczenia do stosowania użytych materiałów: certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne,
- odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określi Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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
- PN-EN 253 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,
- PN-EN 448 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki – zespoły ze stalowej rury przewodowej w izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,
- PN-EN 488 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu,
- PN-EN 489 Sieci ciepłownicze – System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 13941+A1:2010 - Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych
- PN-B-10736 - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

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

**SST 6. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT – PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE**

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 budową przyłącza wodociągowego.

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 budową przyłącza wodociągowego.

Zakres robót obejmuje:

- Wytyczenie trasy projektowanych rurociągów, 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;
- Wykonanie podsypki pod wodociąg;
- Montaż rurociągu;
- Montaż armatury;
- Próby szczelności;
- Włączenie do istniejącej czynnej sieci;
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągów;
- Zasypanie rurociągów, ułożenie taśm ostrzegawczych i odtworzenie nawierzchni istniejącej;
- Montaż zestawu wodomierzowego w budynku.

1.4. Określenia podstawowe

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

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) z późniejszymi zmianami.

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. Rurociągi

Rury zgodne z normą: PN-EN 12201-2+A1:2013-12 - „Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 2: Rury” oraz PAS 1075.

Materiały przeznaczone do kontaktu z wodą pitną muszą posiadać atest higieniczny PZH.

Połączenia rur i kształtek PE zgrzewane doczołowo.

Stosować rury PE-100 RC, SDR 11, PN 16.

Kształtki PE 100 RC typ 2, SDR 11, PN 16, zgodne z normą PN EN 12201-3 + A1: 2013.

2.3. Armatura

Zasuwy miękkouszczelniające, klinowe, równoprzelotowe, kołnierzowe, długie zgodnie z PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-2:

- materiał: żeliwo sferoidalne EN-GJS-400, zabezpieczone antykorozyjnie żywicą epoksydową o grubości warstwy min. 250 µm na zewnątrz i od wewnątrz, według GSK;
- ciśnienie PN 16 (1,6 MPa);
- owiercenie kołnierzy zgodne z normą PN-EN 1092-2;
- wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem;
- co najmniej z podwójne uszczelnienie oringowe;
- klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-18, obustronnie (od wewnątrz i na zewnątrz) pokryty powłoką elastomerową;
- śruby mocujące korpus z pokrywą (o ile występują) - wpuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie;
- Obudowy do zasuw teleskopowe;
- Skrzynki zasuwowe - żeliwo szare bituminizowane, zgodnie z normą PN-M-74081:1998.

Zasuwy posadzić na podbudowie z betonu C12/15 (B15) o wymiarach 0,5x0,5x0,1m. Oznakowanie zasuw za pomocą tabliczki orientacyjnej na ogrodzeniu lub słupku betonowym według PN-86/B-09700.

Skrzynki uliczne do zasuw posadzić na prefabrykowanych płytach betonowych o wymiarach np. 44x44x8 cm, ułożonych na podsypce z piasku.

Kształtki żeliwne kołnierzowe:

- zgodne z EN 545
- korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7;
- zabezpieczenie antykorozyjne – żywica epoksydowa o grubości warstwy min. 250 µm wg GSK;
- ciśnienie robocze PN 16 (1,6 MPa);
- nakrętki oraz śruby ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie;

Wielozakresowe łączniki kołnierzowe z kielichem zaciskowym z funkcją zabezpieczenia przed przesunięciem do różnych rodzajów rur:

- wykonanie zgodnie z EN 14525;
- korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400;
- zabezpieczenie antykorozyjne – żywica epoksydowa o grubości warstwy min. 250 µm wg GSK;
- śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej;
- pierścień i element zaciskowy z POM
- uszczelnienie elastyczne;
- elastyczny pierścień;

- dla rur PE SDR 17 wymagane tuleje wzmacniające;
- w wersji kołnierzowej owiercenie kołnierzy zgodne z normą PN-EN 1092-2;

Bloki oporowe:

- zabezpieczenie trójników - blokami oporowymi z betonu C16/20, zgodnie z normami BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05;
rurociągi zabezpieczyć folią budowlaną PE przed kontaktem z betonowymi wyparciami.

Hydrant nadziemny p.poż. DN 80 o wydajności 10 l/s.

Hydrant nadziemny (malowany proszkowo koloru czerwonego) DN 80, Rd 1800, wykonany z żeliwa sferoidalnego, PN 16. Ochrona antykorozyjna zapewniona powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5.

Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu.

Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-6 oraz PN-EN 14384 TYP A. Znakowanie hydrantu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074.

Nasady 2xB 75 wg DIN 14318.

Zastosować osłonę odwadniacza hydrantu. Odwodnienie obłożyć obsypką żwirową o granulacji 2-16mm i filtrem z geowłókniny.

Hydrant zamontować na kolanie żeliwnym ze stopką N.

Przed hydrantem zamontować zasuwę odcinającą.

Pomiędzy zasuwą a hydrantem zastosowano króciec dwukołnierzowy żeliwny DN 80, o długości 0,8 m.

Zasuwę oraz hydrant posadzić na podbudowie z betonu C12/15 (B15) o wymiarach 0,5x0,5x0,1m. Pomiędzy kształtki żeliwne a elementy betonowe włożyć folię PVC gr. 2 mm.

Hydrant zabezpieczyć dwuelementowym prefabrykowanym obrukiem betonowym.

Zasuwę oraz hydrant oznakować za pomocą tabliczek orientacyjnych z pomiarami wg PN-86/B-09700, (montaż na słupku betonowym).

2.4. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi, należy te kable zabezpieczyć osłoną rurową z tworzywa sztucznego, dzieloną DN 100, wyprowadzoną na odległość minimum 1,0 m poza obrys kanału. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przed zasypaniem przez Zakład Energetyczny.

W miejscach skrzyżowania z kanałową siecią ciepłowniczą, wodociąg prowadzić w stalowej rurze osłonowej zabezpieczonej przed korozją. Rury osłonowe stalowe grubościennic zabezpieczone antykorozyjnie. Oba końce zabezpieczyć manszetami gumowymi z opaskami ze stali nierdzewnej na rurze przewodowej oraz ochronnej. W rurze osłonowej stosować płyty dystansowe z rolkami.

2.5. Materiały budowlane

Do wykonania podsypki, obsypki oraz wymiany gruntu w rejonie sieci stosować kruszywa typu piasek średni, piasek gruby, żwiry i pospółki. Kruszywo musi spełniać parametry gruntów zawarte w PN-B-02480_1986. „Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów.”

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 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 skrzynię 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

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. Niewyszczerzanie 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 rurociągów

Prace ziemne wykonać zgodnie z - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3, 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.

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

Przewody układać w gotowym wykopie wąskoprzestrzennym o szerokości dna minimum 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. Zabezpieczenie ścian wykopu 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.

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).

Wodociągi układać na głębokości zapewniającej przykrycie gruntem minimum 1,6 m nad wierzchem rur zgodnie z normami PN-78/9192-02 i PN-97/B-10725.

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 dokonać zasypu rurociągu składający się z dwóch warstw:

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

Zasyp rurociągu (dla wodociągu) 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 grud 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). Zagęszczanie obsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 - 30 cm, równomiernie po obu stronach rury.

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

Po wykonaniu obsypki można zasypywać wykop:

- w ciągu pieszo-jezdnym, jezdni, parkingu – piaskiem średnioziarnistym grupy G1 lub G2 wg PN-ENV 1046 (wymiana gruntu), zagęścić do $I_s=1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s = 0,98$ SPD;
- pod chodnikami – piaskiem średnioziarnistym grupy G1 lub G2 wg PN-ENV 1046 (wymiana gruntu lub gruntem rodzimym jeżeli możliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia), zagęścić do $I_s=0,98$ SPD (standardowej skali Proctora);
- w terenie 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.

Stopień zagęszczenia podlega odbiorowi technicznemu.

Po zakończeniu robót, odtworzyć istniejącą nawierzchnię z podbudową, a następnie teren przywrócić do stanu pierwotnego.

5.4. 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 uzupełnić lub ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi, należy te kable zabezpieczyć osłoną rurową z tworzywa sztucznego, dzieloną wyprowadzoną na odległość minimum 0,5 m poza obrys rurociągu. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą SEP N SEP-E-004. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przed zasypaniem przez Zakład Energetyczny.

W miejscach skrzyżowania z kanałową siecią ciepłowniczą, wodociąg prowadzić w stalowej rurze osłonowej zabezpieczonej przed korozją. Ze względu na szerokość kanałów ciepłowniczych przejście wykonać przeciskiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Kontrolę wykonania i badania przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.

6.2. Próba szczelności

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.

6.3. 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,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia i uszczelnienia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

7. OBMIAR ROBOT

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,
- 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

Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określi Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Normy ujęte w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3.

10.2. Inne dokumenty

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych” – Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 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).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) z późn. zmianami

**SST 7. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT –PRZYŁĄCZA ORAZ ZEWNĘTRZNE INSTALACJE
KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ**

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 kanalizacji deszczowej i sanitarnej.

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 kanalizacji deszczowej i sanitarnej.

Zakres robót obejmuje:

- Wytyczenie trasy projektowanych rurociągów, 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;
- Wykonanie podsypki;
- Montaż rurociągów;
- Próby szczelności;
- Inwentaryzacja geodezyjna rurociągów;
- Zasypanie rurociągów i odtworzenie nawierzchni istniejącej.

1.4. Określenia podstawowe

Definicje i określenia zgodnie z „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

Kanalizacja sanitarna i deszczowa 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).

Przejścia przez fundament wykonać w stalowej rurze ochronnej grubościenniej zabezpieczonej przed korozją.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Studnie wykonać z kręgów betonowych DN 1000 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 włóknem stalowym”.

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

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

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

Komin włazowy nie może przekraczać długości 0,5 m (od powierzchni włazu).

Kręgi z zamontowanymi fabrycznie stopniami złączowymi żeliwnymi lub klamry stalowe w otulinie z PE. Stopnie włazowe ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o maks. 0,3 m między osiami.

Studzienki zwieńczyć zwężką żelbetową, pod warunkiem uzyskania wysokości komory roboczej minimum 2,0 m lub płytą pokrywową typu ciężkiego kl. D400.

Ściany projektowanych studzienek zabezpieczyć od zewnątrz powłoką bitumiczną.

Podstawowe minimalne wymagania materiałowe dla studzienek:

- kręgi żelbetowe prefabrykowane z betonu klasy min. C35/45 (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. C35/45,

Wymagania dla włazów:

- włazy żeliwne okrągłe $\phi 600$, klasy B125 (w trawniku i chodniku), D400 (w jezdni), zabezpieczone antykorozyjnie,
- włazy bez osadnika zanieczyszczeń i bez wentylacji,
- wysokość korpusu min. 115 mm, szerokość kołnierza korpusu min. 40 mm,
- zewnętrzna średnica kołnierza minimum 700 mm,

2.4. Studzienki PP $\phi 315$

Studzienki $\phi 315$ wykonane z PP zgodnie z normami PN-EN 13598-2 oraz PN-EN 476:2011:

- Kinetą z PP – kielichy połączeniowe dla rur gładkich PVC z uszczelkami.
- Uszczelki wg PN-EN 681-1:2002
- Trzon studzienki stanowi rura korugowana jednowarstwowa PP bez kielicha, SN 4.
- Zwieńczenie - rura teleskopowa PVC-U $\phi 315$ z włazem żeliwnym D400, wg PN-EN 124.
- przyłączy powyżej kinety wykonać za pomocą wkładki „in situ”.

2.5. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi, należy te kable zabezpieczyć osłoną rurową z tworzywa sztucznego, dzieloną DN 100, wyprowadzoną na odległość minimum 0,5 m poza obrys kanału. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przed zasypaniem przez Zakład Energetyczny.

Skrzyżowania z pozostałym uzbrojeniem bez zabezpieczeń.

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 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 skrzynię 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 rurociągów

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, PN-ENV 1046.

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

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

Przewody układać w gotowym wykopie wąskoprzestrzennym o szerokości dna minimum 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. Zabezpieczenie ścian wykopu 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.

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).

Rury 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 dokonać zasypu rurociągu składający się z dwóch warstw:

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

Zasyp rurociągu (dla wodociągu) 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 grud 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). Zagęszczanie obsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 - 30 cm, równomiernie po obu stronach rury.

Po wykonaniu obsypki można zasypywać wykop:

- w jezdni – piaskiem średnioziarnistym grupy G1 lub G2 wg PN-ENV 1046 (wymiana gruntu), zagęścić do $I_s=1,00$ SPD do głębokości 1,2m, a poniżej $I_s = 0,98$ SPD;
- pod chodnikami – piaskiem średnioziarnistym grupy G1 lub G2 wg PN-ENV 1046 (wymiana gruntu lub gruntem rodzimym jeżeli możliwe jest uzyskanie wymaganego zagęszczenia), zagęścić do $I_s=0,98$ SPD (standardowej skali Proctora);
- w terenie 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.

Stopień zagęszczenia podlega odbiorowi technicznemu.

Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego i odtworzyć istniejącą nawierzchnię.

5.4. Montaż studni

Przygotować podłoże gruntowe na powierzchni dna wykopu w promieniu minimum 50 cm licząc od lica ściany elementu dennego studni.

Na podłoże stosować grunty sypkie (pospółka, piasek, żwir) zagęszczane ubijakiem wibracyjnym do wartości min. 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora) pod jezdniami obciążonymi ruchem kołowym oraz min 85% wg ZMP dla studni poza jezdniami.

W gruntach spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym wykonać pogłębienie wykopu o 25 cm. Usunięty grunt zastąpić dobrze zagęszczalnym piaskiem (piasek zagęścić do odpowiedniej wartości ZMP)

W gruntach w stanie plastycznym, miękkoplastycznym oraz gruntach organicznych wykonać pogłębienie wykopu o 50 cm. Usunięty grunt zastąpić dobrze zagęszczalnym piaskiem z dodatkiem cementu w proporcji 1:10. Mieszanke piaskowo-cementową zagęścić do odpowiedniej wartości ZMP.

Podsypkę oddzielić od gruntu rodzimego arkuszami geowłókniny wywinętymi na ściany wykopu na wysokość 50 cm.

W jezdniach studzienki posadowić na płycie fundamentowej z betonu C12/15 o grubości 10-15 cm, średnica min. 20 cm większa niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę wykonać na podsypce z dobrze zagęszczalnego gruntu sypkiego np. żwir, pospółka lub piasek (wskaźnik uziarnienia $U > 5$), który należy zagęścić do wskaźnika I_s nie mniejszego od 0,98. Moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla podłoża nie może być większy od 2,2.

Obsypka studni:

Przestrzeń o szerokości min 50 cm między ścianką studni, a ścianą wykopu wypełniać piaskiem, warstwami grubości maksymalnej 20 cm zagęszczać mechanicznie do uzyskania odpowiedniej wartości ZMP. Zagęszczenie warstw piasku wykonywać równomiernie na całym obwodzie studni.

W strefie do wysokości 50 cm ponad przyłączone kanały do studni zagęszczanie wykonywać za pomocą ubijaków ręcznych.

Do wymiany gruntu rodzimego na dnie wykopu oraz wykonania obsypki studni przyjąć materiał zgodnie z normą PN-EN 1997-1:2008. Użyć piasku różnoziarnistego o średnicy ziaren od 0,02 do 2,00 mm o parametrach:

- wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$
- wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = 1 \div 3$

Wskaźnik zagęszczenia obsypki nie może być mniejszy od $I_s=1,0$ (w jezdni) lub $I_s=0,95$ (w terenie zielonym).

Studzienki łączyć z rurociągami za pomocą krótkich odcinków rur (o długości ok. 0,5 m).

5.5. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

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

W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi, zabezpieczyć je osłoną rurową z tworzywa sztucznego, dwudzielną DN 100, wyprowadzoną na odległość minimum 0,5 m poza obrys rurociągu. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Należy bardzo dokładnie zagęścić zasypkę pod krzyżującym się uzbrojeniem.

Nad odkopanymi odcinkami uzbrojenia podziemnego uzupełnić lub ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Kontrolę wykonania i badania przeprowadzić zgodnie z: „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych” - Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9.

6.2. Próby szczelności

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 l/m² 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 rurociągu 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 elementów studni,
- 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,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

7. OBMIAR ROBOT

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,

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności określi Inwestor w warunkach przetargu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1610:2002/Ap1: 2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 124-1: 2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.
- PN-EN 1917: 2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowym.
- PN-EN 858-1:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
- PN EN 858-2:2003 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 12620+A1: 2010 Kruszywa do betonu.

PN-EN 206: 2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

10.2. Inne dokumenty

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

- 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