

Egz. 1

PROJEKT

Nr 02/2013 – Tom IV

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST 1/1

Nazwa inwestycji:

Modernizacja istniejącego rurociągu wewnętrznej sieci ciepłowniczej wraz z towarzyszącymi robotami budowlanymi i elektrycznymi

Adres inwestycji:

02-097 Warszawa, ul. Stefana Banacha 1A

Faza projektu:

Projekt Wykonawczy

Tom, Branża:

Branża sanitarna

Rodzaj robót – Kod CPV:

45231000-5

Inwestor:

Samodzielny Publiczny Centralny Szpital Kliniczny
02-097 Warszawa, ul. Stefana Banacha 1A

Jednostka Projektowa:

Pracownia Projektowa INSTALATOR Sp. z o. o.
25-312 Kielce, ul. Warszawska 28/19

Sporządził:

mgr inż. Andrzej Komerski

Sprawdził:

mgr inż. Bożena Komerska

Kielce, lipiec 2013

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	3
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
1.5. W SPÓLNY SŁOWNI ZAMÓWIEŃ (CPV) – NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORIA ROBÓT	5
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW.....	6
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW	6
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	9
3. SPRZĘT.....	9
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	9
4. TRANSPORT.....	9
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	9
5. WYKONANIE ROBÓT.....	10
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	10
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT - WYTYPY PROJEKTOWE	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI	15
6.2. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY	15
7. OBMAR ROBÓT	18
8. ODBIÓR ROBÓT.....	18
8.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI	18
8.2. ODBIÓR TECHNICZNY-CZĘŚCIOWY INSTALACJI.....	18
8.3. ODBIÓR TECHNICZNY-KOŃCOWY INSTALACJI.....	19
8.4. ODBIÓR INSTALACJI CWU I CYRKULACYJNEJ.....	19
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót – wymiany instalacji rurociągów ciepłowniczych zasilających poszczególne budynki szpitala w ciepło z węzła głównego w budynku A, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

„Modernizacja istniejącego rurociągu wewnętrznej sieci ciepłowniczej dla Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego w Warszawie przy ul. Stefana Banacha 1A”.

Niniejsza Specyfikacja odnosi się do zakresu ujętego w dokumentacji:

Projekt Wykonawczy nr 02/2013:

- Tom I: branża sanitarna

Zakres robót ujęto w następujących przedmiarach robót:

- Przedmiar Robót: Tom V – branża sanitarna

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „Modernizacja istniejącego rurociągu wewnętrznej sieci ciepłowniczej dla Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego w Warszawie przy ul. Stefana Banacha 1A” polegających na wymianie instalacji rurociągów ciepłowniczych zasilających poszczególne budynki szpitala w ciepło z węzła głównego w budynku A.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie robót - wymiany instalacji rurociągów ciepłowniczych zasilających poszczególne budynki szpitala w ciepło z węzła głównego w budynku A, ich kontroli oraz odbioru - dla modernizacji istniejącego rurociągu wewnętrznej sieci ciepłowniczej dla Samodzielnego Publicznego Centralnego Szpitala Klinicznego w Warszawie przy ul. Stefana Banacha 1A.

Specyfikacja obejmuje roboty instalacyjne dla następującego zakresu:

- rurociągi ciepłownicze DN 250 mm, w preizolacji $\varnothing 250/400$ mm,
- rurociągi ciepłownicze DN 125 mm, w preizolacji $\varnothing 125/225$ mm,
- rurociągi ciepłownicze DN 65 mm, w preizolacji $\varnothing 65/140$ mm,
- wymiana rurociągów ciepłowniczych na przyłączach DN 125 mm i DN 65 mm.
- wymiana przeciekającej armatury odcinającej

Łącznie z rurociągami projektuje się wymianę wszystkich zaworów odcinających, odpowietrzeń i odwodnień na rurociągach. Dla kompensacji wydłużeń cieplnych zastosowano kompensatory mieszkowe.

Wymiana rurociągów będzie przebiegała tak, aby dostarczać nieprzerwanie ciepło do obiektów Szpitala. W związku z tym projektuje się sieć zapasową, która będzie zasilala budynki podczas wykonywania sieci właściwej. Przewody zapasowe pozostaną na czas realizacji wymiany rurociągów i przewidziane są do demontażu decyzją Inwestora.

Sieć tymczasową projektuje się pomiędzy budynkami „A” – „E”.

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- uzyskanie od producentów bądź opracowanie dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat i atestów dla urządzeń i elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiały budowlane w Polsce
- dostarczenie i montaż orurowania instalacji wraz z osprzętem i armaturą
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji
- dostarczenie i montaż izolacji: izolacji termicznej i izolacji p.-poż.
- wykonanie prób, regulacji i pomiarów instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów wodnych, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- rozruch, odbiór i przekazanie do eksploatacji instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie i przekazanie instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń, osprzętu i instalacji
- bieżąca współpraca w okresie realizacji zadania z nadzorem budowlanym
- koordynacja robót w okresie realizacji zadania z pozostałymi branżami
- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego innego producenta, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w Specyfikacji i dokumentacji:

1. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora. W trakcie przygotowywania oferty przetargowej do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie zmian w profilu produkcji producentów i załączenie technicznych kart doboru urządzeń celem uzgodnienia z Projektantem i Inwestorem.

2. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta.
3. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
4. W przypadku zmian rozwiązań technicznych dokonanych przez producentów urządzeń należy opracować dokumentację zamienną w zakresie dokonanych zmian urządzeń i uzyskać akceptację Projektanta.

Ponadto:

1. Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)
2. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód
3. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
4. Tym samym oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nie uwzględniane będą później jakiegokolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu.
5. Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
6. Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Przy wycenie każdego urządzenia należy uwzględnić wszystkie elementy oraz prace niezbędne do prawidłowego montażu, regulacji i pracy tego urządzenia.
7. Należy użyć wyłącznie urządzeń i materiałów nowowyprodukowanych (urządzenia i materiały nowe, nieużywane) posiadające aktualną gwarancję, wystawioną max. na 1 miesiąc przed zamontowaniem urządzenia na obiekcie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej nr ST 0/1 „Wymagania ogólne”.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0/1 „Wymagania ogólne”.

W szczególności:

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru
2. Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta
3. Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane i częściowo wykończeniowe umożliwiające prowadzenie instalacji
4. Dopuszcza się jedynie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń, w szczególności ze względów przeciwpożarowych, oraz akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru
5. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności
6. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje materiały lub urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
7. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem (Zamawiającym) i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw
8. Wszelkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

9. Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji
10. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
11. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Projektantowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nie ujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

1.4.1. Przekazanie terenu Budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr ST 0-1 „Wymagania ogólne”.

1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45000000-7				Roboty budowlane
	45200000-9			Roboty w zakresie budowy obiektów
		45230000-8		Roboty w zakresie budowy rurociągów
			45231000-5	Budowa rurociągów

1.6. Określenia podstawowe

• Instalacja ogrzewcza wodna

Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

• Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego

Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

• Instalacja centralnego ogrzewania wodna

Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu

• Woda instalacyjna (czynniki grzejny)

Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

• Źródło ciepła

Kotłownia, węzeł cieplowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

• Ciśnienie robocze instalacji, trob

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w

dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

• **Ciśnienie dopuszczalne instalacji**

Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejącego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

• **Ciśnienie próbne**

Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

• **Ciśnienie nominalne PN**

Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

• **Ciśnienie robocze urządzenia**

Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

• **Temperatura robocza, trob**

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

• **Średnica nominalna (DN lub dn)**

Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

• **Temperatura awaryjna, ta - dla instalacji wykonanej z przewodów**

z tworzywa sztucznego. Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

• **Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury podano w zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w określonych temperaturach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas awarii nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy awarii mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST – „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
 - wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
 - wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
 - wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
 - wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Materiał.

2.2.1.1. Materiał przewodów ciepłowniczych

Rura stalowa

- zastosowanie rury stalowej w gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2 wg PN-EN 10217-1 bez szwu,
- stosować rury stalowe o długości 6m,
- stalowa rura przewodowa nie może posiadać spawów poprzecznych, połączeń gwintowanych, kołnierzy i innych,

- rury stalowe muszą posiadać oznakowanie wskazujące: producenta, gatunek stali i znak kontroli jakości,
- wszystkie rury stalowe przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczej, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006,
- nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,
- tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić 15 mm,
- końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,

Płaszcz osłonowy

- płaszcz osłonowy PE - HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009,
- płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio, poprzez wytłaczanie na izolację,
- dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej - minimalna przyczepność 50mN/m na minimum 70% obwodu rury,
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%,
- dla płaszczy osłonowych produkowanych metodą nieciągłą (wtłoku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową) wraz z ofertą należy dostarczyć kopie protokołów kontroli obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50mN/m na minimum 75% obwodu rury,
- w procesie tłoczenia rur osłonowych dopuszcza się ponowne użycie najwyżej 15% wagowo czystego materiału z odzysku (z przemiału) pochodzącego z własnej produkcji.

Izolacja termiczna

- izolację cieplną ma stanowić sztywna pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009. Nie dopuszcza się spieniania za pomocą freonów twardych i miękkich oraz CO₂,
- stosować piankę PUR o następujących współczynnikach przewodności cieplnej:
 - rury w średnicach DN20÷DN200mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,024$ W/m•K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - rury w średnicy DN250 muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,029$ W/m•K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - kształtki preizolowane w średnicach DN20÷DN250mm muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej $\lambda_{50} \leq 0,029$ W/m•K przy gęstości pianki $\rho_{PUR} \geq 60\text{kg/m}^3$
 - badanie przewodności cieplnej λ_{50} dla rury preizolowanej powinno być potwierdzone przez niezależną jednostkę badawczą i być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.

Zespół rurowy

- długość nie izolowanego końca rury stalowej – min. 150 mm, przygotowane do spawania – badanie wg PN-EN 253:2009 oraz PN-ISO 6761:1996,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej i minimum 0,08MPa przy temperaturze rury przewodowej 140°C; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2MPa w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- rury preizolowane muszą posiadać warstwę antydyfuzyjną na styku płaszcza osłonowego – pianka poliuretanowa, która skutecznie zablokuje dyfuzję gazów z pianki PUR (dotyczy rur DN20÷DN200) potwierdzone zapisem w Aprobacie Technicznej,
- producent systemu rur preizolowanych musi posiadać certyfikat ISO 9001 oraz certyfikat Euroheat and Power,
- system preizolowany (mufy, kształtki preizolowane, rury, maty kompensacyjne, detektory do systemu alarmowego) stosowany na budowie ma pochodzić w całości z produkcji jednego producenta, gdyż Zamawiający wymaga gwarancji na cały system preizolowany

Charakterystyka kształtek preizolowanych

Łuki.

- zmiany kierunków trasy sieci preizolowanej mogą być realizowane wyłącznie przez ukosowanie na spawie, rury gięte lub kolana prefabrykowane,
- w zakresie średnic od DN 20 mm do DN 200 mm – gięte na zimno z rur stalowych, ze szwem. W zakresie średnic większych – spawane, krótkie, z przedłużonymi ramionami lub gięte na gorąco. Nie dopuszcza się stosowania kolan segmentowych,
- nie dopuszcza się stosowania muf kolanowych.

Trójniki:

- dopuszcza się jedynie trójniki prefabrykowane,

- dopuszcza się stosowanie trójników w wykonaniu, zgodnym z norm PN-EN 448, punkt 4.1.4. za wyjątkiem bezpośredniego przyspawania rury odgałęźnej do rury głównej.

Złącza mufowe.

- muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009, nie dopuszcza się stosowania muf nasuwkowych i termokurczliwych nie sieciowanych,
- mufy muszą być sieciowane radiacyjnie z mastyką i klejem,
- oferent wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań muf obciążenia gruntem złącza oraz próby przepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489:2009 wykonane przez niezależną instytucję.

Wymagania dodatkowe

- dla średnic płaszcza osłonowego $D_z=90\text{mm}$ do $D_z=250\text{mm}$, wymagane są złącza mufowe termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE sieciowane radiacyjnie na całej długości, z klejem i mastyką uszczelniającą, zalewane pianką,
- zamknięcia otworów wlewowych dopuszcza się tylko za pomocą korków zgrzewanych (wtapianych) stożkowych wykonanych z PEHD,
- system połączeń mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2 bar, przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PU.
- dla średnic płaszcza osłonowego $D_z=315\text{mm}$ do $D_z=400\text{mm}$ złącza mufowe muszą być o konstrukcji zamkniętej po obwodzie. Zamawiający dopuszcza jedynie mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie bezkorkowe z klejem i mastyką o konstrukcji umożliwiającej nieniszczące sprawdzenie wypełnienia pianką PUR oraz sprawdzenie jej struktury i gęstości. Oferent wraz z ofertą musi przedstawić instrukcję montażu oraz sposobu kontroli pianki PUR.

2.2.1.2. System alarmowy stanów awaryjnych – wykrywanie nieszczelności

- wszystkie zespoły preizolowane muszą być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu rezystancyjnego systemu alarmowego,
- system alarmowy obejmuje automatyczną ciągłą kontrolą wszystkie preizolowane przewody,
- do połączenia przewodów alarmowych (dla przyłącza ciepłowniczego) i monitorowania ich stanu na końcach pętli pomiarowej w budynku projektowanego węzła ciepła projektuje się detektor dwu – kanałowy BS-300-11 z puszką przyłączeniową z końcówką zerującą. Wyprowadzenie przewodów alarmowych do puszki musi być wykonane przy użyciu przewodu dwużyłowego,
- do połączenia przewodów alarmowych (dla zewnętrznej instalacji ciepłowniczej) i monitorowania ich stanu na końcach pętli pomiarowej w budynku projektowanego węzła ciepła projektuje się puszkę pomiarową. Wyprowadzenie przewodów alarmowych do puszki musi być wykonane przy użyciu przewodu dwużyłowego,
- przewód alarmowy czujnikowy wykonany z NiCr w perforacji teflonowej koloru czerwonego,
- przewód alarmowy powrotny wykonany z drutu miedzianego w perforacji teflonowej koloru zielonego o przekroju pola $1,5\text{ mm}^2$ każdy,
- usytuowanie drutów alarmowych na godz. 10.00 i godz. 14.00 tarczy zegara.

2.2.1.3. Zabezpieczenie przed korozją

Urządzenia i armatura montowana w komorze cieplnej pomiarowej KP powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich Producentów. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych urządzeń i armatury powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy bezwzględnie usunąć po ich zmontowaniu. Rurociągi i kształtki ze stali węglowej oraz konstrukcje wsporcze muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez Wykonawcę orurowania poprzez malowanie. Urządzenia i rurociągi izolowane ze stali węglowej o temp. pracy od 120°C do 400°C ; na zewn ątrz, środowisko korozyjne C4, trwałość zabezpieczenia H.

Nazwa handlowa / nazwa wyrobu	Rozcieńczalnik	Ilość warstw	Grubość powłoki $[\mu\text{m}]$	Zużycie teoretyczne dla jednej powłoki $[\text{l/m}^2]$
Farba etylokrzemianowa cynkowa do gruntowania	Rozcieńczalnik do wyrobu	1	70	0,108
Farba silikonowa termoodporna nawierzchniowa do 400°C	Rozcieńczalnik do wyrobów karbamidowych	2	15	0,05
RAZEM:		3	100	

Krótką charakterystyka:

Termoodporny system malarski. Farba etylokrzemianowa tworzy powłoki odporne mechanicznie, o doskonałych właściwościach antykorozyjnych. W systemie z silikonową emalią pigmentowaną płatkami aluminium stanowi doskonałe zabezpieczenia konstrukcji na stałe oddziaływanie podwyższonych temperatur $+400^\circ\text{C}$ i oddziaływanie środowiska zewnętrznego.

Temperatura stosowania:

- Dla farby do gruntownia: podłoża - min. $+5^\circ\text{C}$ (podłoże wolne od lodu i szronu) oraz temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy; otoczenia – do min. $+5^\circ\text{C}$.

- Dla farby nawierzchniowej:
podłoża - min. +5°C temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy; otoczenia - min. +5°C.

2.2.1.4. Izolacja termiczna odcinków przewodów niepreizolowanych

- Rurociągi w komorze ciepła należy zaizolować elastycznymi otulinami o grubości 100 mm z wełny mineralnej (skalnej), które pokryte są płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej i wyposażone w zakładkę samoprzylepną. Grubość izolacji zastosowano taką samą na zasilaniu i powrocie.
- Opis elastycznej otuliny z wełny skalnej:
- Otuliny są cylindryczne, wykonane z wełny mineralnej skalnej. Otuliny są jednoczęściowe i mają jednostronne rozcięcie wzdłużne. Na powierzchni zewnętrznej otuliny znajduje się okładzina z folii aluminiowej lub folii wzmocnionej siatką włókna szklanego (oznaczone symbolem Alu), albo z welonu z włókien szklanych (oznaczone są symbolem W) wystającą poza brzeg rozcięcia otuliny. Wystająca część okładziny, tzw. zakład wzdłużny, pokryty jest klejem i przeznaczony jest do łączenia folii na zakładkę. Gęstość pozorna otulin wynosi 50÷100 kg/m³.
- Wymagane właściwości techniczno-użytkowe otulin:
 - stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych f1: ≤ 1,0
 - zawartość siarki całkowitej: ≤ 0,1 %
 - współczynnik przewodzenia ciepła λ w średniej temperaturze $T=10^{\circ}\text{C}$: ≤ 0,038 W/(m*K)
 - odporność na działanie wysokiej temperatury: do 400°C
 - klasyfikacja ogniowa w zakresie reakcji ogniowej: CL-s1,d0

2.2.1.5. Studzienka zaworowa

Studzienka zaworowa zaprojektowana została z rury betonowej zbrojonej o średnicy wewnętrznej 1400mm i ściankach grubości 130mm. Dno studzienki będzie wykonane z betonu B-25 o grubości min. 150mm.

Studzienka przykryta będzie płytą żelbetową o grubości 150mm, średnicy 1700mm z mimośrodowym otworem Φ 600mm. Otwór włazowy przykryty będzie włazem żeliwnym typu lekkiego C250 o średnicy 600mm z ryglami. Właz zostanie ustabilizowany względem płyty pokrywowej przy pomocy betonu B-25.

Przejścia przewodów przez ściany studzienki zrealizowane będzie przy pomocy tulei stalowych o odpowiednich wymiarach. Uszczelnienie przejść wykonać przy pomocy elastomera EPDM dla ciepłownictwa dla średnicy Φ 450 mm.

W studzience zaprojektowano dwa zawory odcinające preizolowane.

Wymiary zaworów:

Średnica $\Phi=300/450\text{mm}$, Długość $L=1400\text{mm}$, Wysokość trzpienia $H=664\text{mm}$

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki plastikowe nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m.

Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem warunków atmosferycznych (promieniowania słonecznego, deszczu śniegu itp.) poprzez zadaszenie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 0/1 – „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien posiadać ustalone parametry techniczne, odpowiadające ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów i sprzętu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 0/1 – „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in rur i

kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów.

Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Drobny osprzęt powinien być przewożony w skrzyniach i zabezpieczony przed uszkodzeniem.

Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić urządzenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 0/1 – „Wymagania ogólne”. Ponadto:

Instalacje wodno-kanalizacyjne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji.

5.2. Szczegółowe zasady wykonywania Robót - wytyczne projektowe.

5.2.1. Podział na etapy realizacji.

Przy wymianie rurociągów ciepłowniczych uwzględniono uwagi Inwestora o konieczności aktualizacji zapotrzebowania na ciepło. Ponieważ Szpital nie może zostać pozbawiony dostaw ciepłej wody użytkowej w trakcie wymiany rurociągów, przebieg nowego orurowania powinno zostać wykonane w okresie nie dłuższym niż dwa dni. Przewiduje się konieczność robót wykonawczych wymiany rurociągów w następujących etapach, w okresie przerwy grzewczej.

Etap 1 – usunięcie gruzu oraz zanieczyszczeń z kanałów przełazowych i komór ciepłowniczych

Etap 2 – konstrukcyjne doczyszczanie ścian oraz 1/3 stropu i posadзки pod przewody zastępcze (awaryjne)

Etap 3 – montaż zastępczej tymczasowej wewnętrznej sieci ciepłowniczej

Etap 4 – demontaż istniejącej sieci ciepłowniczej

Etap 5 – konstrukcyjne doczyszczanie pozostałej powierzchni ścian, stropów i posadzek

Etap 6 – montaż zasadniczej wewnętrznej sieci ciepłowniczej.

5.2.2. Wykonanie instalacji.

W ramach prac polegających na wymianie wewnętrznej sieci ciepłowniczej doprowadzającej ciepło do budynków szpitalnych projektuje się wykonanie kompleksowej wymiany istniejących sieci ciepłych zasilających poszczególne budynki szpitala w ciepło z bezpośredniego węzła głównego w budynku „A”.

Łącznie z rurociągami projektuje się wymianę wszystkich zaworów odcinających, odpowietrzeni i odwodnień na rurociągach. Dla kompensacji wydłużeń cieplnych zastosowano kompensatory mieszkowe. Rozmieszczenie kompensatorów zostało pokazane na schemacie montażowym (rys. S02)

Dla wymiany sieci cieplnej tj. do transportu nowych elementów i wyciągania starych elementów z demontażu, projektuje się otwór montażowy na kanale ciepłowniczym za komorą K-4 o wymiarach 2,0 x 7,0 m.

Przewody ciepłownicze zaprojektowane zostały, jako napowietrzne /do montażu w kanałach przełazowych/ z rur preizolowanych stalowych o średnicach:

1. ϕ 250/400 mm, (Dz x g = 273,0/6,3 mm),
2. ϕ 125/225 mm, (Dz x g = 139,7/4,0 mm),
3. ϕ 65/140 mm, (Dz x g = 76,1/3,2 mm).

Zmian kierunku prowadzenia trasy należy dokonywać za pomocą systemowych preizolowanych kolan. Zabezpieczenia połączeń spawanych dokonać poprzez zastosowanie zespołów złącz – nasuwek i opasek termokurczliwych oraz składników wypełniających. Ułożenie przewodów z projektowanym spadkiem wykonywać poprzez ukierunkowanie kolan na złączach spawanych oraz ukosowanie złączy spawanych.

Do kompensacji wydłużeń termicznych przyjęto kompensatory mieszkowe oraz podpory ślizgowe kierunkowe (podpory oraz system mocowania rurociągów ujęto w PW konstrukcji). Odwodnienia rurociągów projektuje się w komorach ciepłowniczych za pomocą zespołu przewodów odwodnieniowych i zaworów.

Odwodnienie to będzie realizowane poprzez wspawanie na przewodach ciepłowniczych przewodów stalowych DN 50 mm (dla średnicy DN250 mm) oraz DN 25 (dla średnicy DN 125 mm). Na końcach odwodnień należy zamontować zawory odpowiednie dla średnicy odwodnienia.

Rurociągi prowadzone w kanale ciepłowniczym

Przewody należy układać z minimalnym spadkiem 0,3 % w kierunku węzła ciepła w budynku A,

Odpowietrzenie przewodów będzie realizowane w najwyższym punkcie przewodów ciepłowniczych – w komorze K4 dla sieci zasadniczej i zapasowej oraz w komorze K11 dla sieci zasadniczej.

Wentylacja kanału ciepłego odbywać się będzie grawitacyjnie i samoczynnie poprzez kominki wentylacyjne.

Odwodnienie istniejącego kanału ciepłowniczego przewiduje się w istniejących komorach (pkt. 7.2.5). Odprowadzenie wód spustowych odbywać się będzie do istniejącej kanalizacji sanitarnej z rur żeliwnych poprzez zespół przewodów stalowych tłocznych.

Konstrukcje wsporcze pod projektowane rurociągi zaprojektowane zostały w systemie mocowań rurociągów preizolowanych. Szczegóły rozwiązań w PW Konstrukcji.

Komory ciepłownicze

Komory ciepłe pomiarowe istniejące wykonane są w technologii żelbetowej o wymiarach wewnętrznych K1-K4: 5000 mm x 5500 mm x 4100 mm (szer. x dł. x wys.); K11-K12: 2000 mm x 5350 mm x 4100mm

Komory K1-K4 posiadają cztery otwory włazowe, przykryte włazami systemowymi, włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 o średnicy 600 mm z ryglami i bez otworów wentylacyjnych, (posiadający certyfikat zgodności z normą PN-EN-124). Do komór K11-K12 zapewniony jest dostęp przez drzwi rewizyjne z korytarza transportowego szpitala.

Komunikacja wewnątrz komór K1-K4 odbywać się będzie za pomocą drabinek żłazowych systemowych szerokich z szynami zabezpieczającymi, pomalowanych na żółto oraz pomostami technicznymi stalowymi, natomiast w komorach K11-K12 kanałem przełazowym ciepłowniczym oraz pomostami technicznymi stalowymi.

Rzędna stropu płyty górnej:

- dla komór K1-K4 wynosi 31,18 m
- dla komór K11-K12 wynosi 30,45 m

Rzędna płyty dolnej:

- dla komór K1-K4 wynosi 28,11m
- dla komór K11-K12 wynosi 34,62m

W komorach zaprojektowano również odwodnienia sieci ciepłowniczej do istniejącej kanalizacji sanitarnej, znajdującej się w pobliżu każdej z istniejących komór. Woda po schłodzeniu w istniejących studniach schładzających, zostanie odpompowana poprzez projektowaną pompę przenośną, zatapialną z kablem i wyłącznikiem pływakowym $Q_{max}=16,0\text{m}^3/\text{h}$, $H_{pmax}=12$, oraz zespół przewodów stalowych tłocznych.

Przejście rurociągów ciepłowniczych preizolowanych przez ścianę komory należy zabezpieczyć uszczelnieniem wodo i gazoszczelnym (tuleja stalowa + 2 x łańcuchy uszczelniające). Dobrano uszczelnienie do rur o średnicy zewnętrznej:

- ϕ 140mm – łańcuchy uszczelniające składające się z 9 ogniw o dł. 68mm ułożone w tulei ochronnej stalowej 244,5x8mm
- ϕ 225mm – łańcuchy uszczelniające składające się z 13 ogniw o dł. 68mm ułożone w tulei ochronnej stalowej 323,9x8mm
- ϕ 400mm – łańcuchy uszczelniające składające się z 21 ogniw o dł. 68mm ułożone w tulei ochronnej stalowej 508,0x8mm

Na końce rur preizolowanych w budynkach założyć uszczelki końcowe termokurczliwe.

Studzienki zaworowa.

W związku z potrzebą połączenia przewodów sieci zapasowej z przewodami istniejącymi, zaraz ze węzłem ciepła w budynku „A” projektuje się studzienkę zaworową w odległości 3,20 m od budynku „A”. Ze względu na brak miejsca w istniejącym węźle ciepła w budynku „A” na połączenie ww przewodów oraz brak możliwości zamontowania tam zaworów odcinających istniejącą sieć w węźle, projektuje się zawory zainstalowane w studni przez budynkiem.

Zawory będą miały na celu odcięcie istniejących przewodów i możliwość ich zdemontowania.

Studzienka zaworowa zaprojektowana została z rury betonowej zbrojonej o średnicy wewnętrznej 1400mm i ściankach grubości 130mm. Dno studzienki będzie wykonane z betonu B-25 o grubości min. 150mm.

Studzienka przykryta będzie płytą żelbetową o grubości 150mm, średnicy 1700mm z mimośrodowym otworem ϕ 600mm. Otwór włazowy przykryty będzie włazem żeliwnym typu lekkiego C250 o średnicy 600mm z ryglami. Właz zostanie ustabilizowany względem płyty pokrywowej przy pomocy betonu B-25.

Przejścia przewodów przez ściany studzienki zrealizowane będzie przy pomocy tulei stalowych o odpowiednich wymiarach. Uszczelnienie przejść wykonać przy pomocy elastomera EPDM dla ciepłownictwa dla średnicy ϕ 450 mm.

W studzience zaprojektowano dwa zawory odcinające preizolowane.

Wymiary zaworów:

Średnica $\Phi=300/450\text{mm}$, Długość $L=1400\text{mm}$, Wysokość trzpienia $H=664\text{mm}$

Szczegółowy schemat studzienki zaworowej przedstawiono na rysunku nr S06.

Zabezpieczenie przed korozją przewodów niepreizolowanych

Urządzenia i armatura montowana w komorze ciepłej pomiarowej KP powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich Producentów. Wszelkie uszkodzenia powłok antykorozyjnych urządzeń i armatury powstałe w czasie ich transportu, składowania i montażu należy bezwzględnie usunąć po ich zmontowaniu. Rurociągi i kształtki ze stali węglowej oraz konstrukcje wsporcze muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez Wykonawcę orurowania poprzez malowanie.

Urządzenia i rurociągi izolowane ze stali węglowej o temp. pracy od 120°C do 400°C; na zewn. ątr, środowisko korozyjne C4, trwałość zabezpieczenia H.

Termoodporny system malarski. Farba etylokrzemianowa tworzy powłoki odporne mechanicznie, o doskonałych właściwościach antykorozyjnych. W systemie z silikonową emalią pigmentowaną płatkami aluminium stanowi doskonałe zabezpieczenia konstrukcji na stałe oddziaływanie podwyższonych temperatur +400°C i oddziaływanie środowiska zewnętrznego.

Temperatura stosowania:

- Dla farby do gruntownia:
podłoża - min. +5°C (podłoże wolne od lodu i szronu) oraz temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy; otoczenia – do min. +5°C.
- Dla farby nawierzchniowej:
podłoża - min. +5°C temperatura podłoża co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy; otoczenia - min. +5°C.

Przygotowanie podłoża:

Powierzchnię oczyścić do klasy czystości Sa 2½ zgodnie z PN-EN ISO 8501– 1:2008. Podłoże przygotowane do malowania powinno być suche, pozbawione soli, tłuszczu i innych zanieczyszczeń.

Uwagi technologiczne:

- Farba do gruntownia posiada nieograniczony odstęp czasu do nakładania kolejnych warstw nawierzchniowych (w 20°C): najkrótszy - 48 godzin. Przed nałożeniem następnej warstwy farby powłoka musi być utwardzona, sucha i pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń.
- Z uwagi na samorzutne utwardzanie się farby gruntowej pod wpływem wilgoci atmosferycznej, wilgotność względna winna wynosić min. 50%. Zalecane jest nawilżanie powłoki.
- Farba nawierzchniowa posiada nieograniczony odstęp czasu do nakładania kolejnych warstw (w temp. 20°C): najkrótszy – 0,5 godziny.
- Najkrótszy odstęp czasu (w 20°C) od nałożenia powłok do oddania pokrycia do eksploatacji w warunkach atmosferycznych – 24 godziny.
- Przed oddaniem do eksploatacji, dla uzyskania odpowiedniej odporności, powłoka powinna być wygrzewana w minimalnej temp. 200°C przez okres co najmniej 90 min. Wygrzewanie można rozpocząć po minimum 30 minutach sezonowania (w temp. 20°C) świeżo nałożonej powłoki.
- Szczegółowe informacje o warunkach stosowania wyrobów podane są w kartach katalogowych farb.

Izolacja termiczna odcinków przewodów niepreizolowanych

- Izolować termicznie wewnątrz komory ciepłej KP wszystkie projektowane przewody i kształtki otulinami termicznymi zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów prawa (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 201, poz. 1238) . Montaż otulin na przewodach wykonać ściśle wg wytycznych Producenta zawartych w instrukcji montażowej. Całość wykonanej izolacji powinna być wykonana estetycznie i łatwa do utrzymania w czystości. Całość armatury oraz orurowania w komorze KP należy zaizolować termicznie (zawory, przewody) stosując oferowane przez producentów armatury izolacyjne.
- Rurociągi w komorze ciepła należy zaizolować elastycznymi otulinami o grubości 100 mm z wełny mineralnej (skalnej), które pokryte są płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej i wyposażone w zakładkę samoprzylepną. Grubość izolacji zastosowano taką samą na zasilaniu i powrocie.

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

W rejonie ewentualnego skrzyżowania włączenia odcinka wewnętrznej sieci ciepłej – od kanału przełazowego do budynku z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy wykonywać bezwzględnie ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności i przy udziale zainteresowanych służb eksploatacyjnych. Po zlokalizowaniu istniejącej sieci należy ręcznie wykonać wykop, aż do całkowitego odsłonięcia sieci. Zasypkę wykopów pod sieciami starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania.

Roboty przygotowawcze

Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający ciągłość ruchu kołowego i pieszego dla całego zamierzenia inwestycyjnego. Wykonawca opracuje harmonogram robót i przedłoży Inwestorowi do zatwierdzenia. Roboty budowlane rozpocząć od wytyczenia i trwałego oznaczenia przebiegu przewodów przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu wykonawczego z uwzględnieniem projektowanego zagospodarowania terenu (jezdnie, chodniki, parkingi, tereny zielone) w obecności Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Geodeta po wytyczeniu trasy dostarczy szkic wytyczenia Kierownikowi Budowy. Po wytyczeniu trasy wykonać ręcznie rozkopy kontrolne w miejscach spodziewanych skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną, w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej oraz w miejscach wejścia wewnętrznej sieci do budynków. Przed rozpoczęciem robót przeprowadzić usuwanie humusu do warstwy grubości 20 cm układając go w pryzmy na placu budowy a po zakończeniu robót rozłożyć go. Roboty ziemne prowadzić w zależności od potrzeb i możliwości technicznych ręcznie oraz mechanicznie przy szacowanym udziale 30%/70%.

Roboty ziemne – wykonanie wykopów

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. W miejscach znacznej bliskości istniejącej infrastruktury podziemnej

roboty ziemne wykonać ręcznie. Wykopy wykonywane mechanicznie wykonać koparkami podsiębiernymi. W opracowaniu kosztorysowym przewidzieć umocnienie (oszalowanie) ścian wykopów pełne (szczelne) systemowe oraz ażurowe w zależności od lokalnie panujących warunków gruntowych. Szacuje się udział szalunków pełnych do ażurowych jak 3/7. Należy także przewidzieć zastosowanie systemowych rozwiązań do okresowego odwadniania dna wykopu (wody opadowe). Grunt powinien być wydobywany na odkład. Do uzupełniania wykonanych wykopów ponad zasypką piaskową (do dolnych warstw drogowych – chodników, jezdni i parkingów) zakłada się przywiezienie gruntu niespoistego o właściwościach umożliwiających spełnienie parametrów zagęszczenia (parametry opisane w dalszych punktach). W przypadku wykopu na odkład składowanie wydobytego gruntu, należy gromadzić poza strefą klina naturalnego odłamu gruntu i zapewniać jednocześnie pas komunikacyjny o szerokości minimum 1,5m pomiędzy wydobywym urobkiem, a krawędzią wykopu. Po drugiej stronie przewidzieć wolny pas o szerokości minimum 1,5m do tymczasowego (podręcznego) składowania elementów przewodów oraz dla stanowisk do opuszczania tych elementów do wykopu. Wykonać bezpieczne zejścia do wykopów w odległościach nie większych niż co 20m. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 5cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód ustalić na poziomie o 10cm wyższym od rzędnej projektowanej. Nadmiar gruntu powinien być wybrany tuż przed wykonaniem podsypki. Przystąpić do wykonywania podsypki piaskowej zagęszczonej mechanicznie o grubości minimum 20cm. Wykopy na czas wykonywania podsypki muszą być odwodnione. Do wykonywania podsypki zaleca się stosować piasek różnoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren $0,02 \leq d < 2,0\text{mm}$) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$ oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = 1 \div 3$ jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ubijakiem wibracyjnym do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przebiegów (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego piasku. Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność piasku i jego ciągłe uziarnienie (różnoziarnistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania.

Roboty montażowe i próba szczelności

- Przewody, kształtki i armatura

Prace montażowe powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników, zgodnie z wymaganiami opracowanymi przez producenta systemu rur preizolowanych w instrukcji montażowej. Przed przystąpieniem do opuszczania elementów sieci preizolowanej należy sprawdzić wszystkie rury i kształtki, gdyż przewody sygnalizacji alarmowej mogą posiadać wadę fabryczną, mogą ulec uszkodzeniu w czasie transportu lub przeładunku. Należy sprawdzić czy nie są zerwane, nie mają pęknięć oraz czy nie mają kontaktu ze stalową rurą przewodową. Kontrolę więc podlega sprawdzenie ciągłości przewodów sygnalizacyjnych oraz zwarcia między przewodami sygnalizacyjnymi i rurami stalowymi. Brak ciągłości przewodów sygnalizacyjnych lub występowanie zwarcia dyskwalifikuje rurę i kształtkę do wmontowania w sieć. Instalacja powinna być sprawdzona przez elektryka posiadającego stosowne kwalifikacje zgodnie z zaleceniami producenta systemu rur preizolowanych. Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć nasuwki i opaski termokurczliwe.

Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych do 160mm można wykonać ręcznie stosując zawieszki wyposażone w pasy wg zaleceń producenta. Opuszczanie preizolowanych rur i kształtek o średnicach rur osłonowych większych od 160mm należy wykonać mechanicznie przy użyciu maszyn budowlanych zgodnie z ich przeznaczeniem stosując tak jak przy opuszczaniu ręcznym zawieszki wyposażone w pasy (nie dopuszcza się stosowania stalowych lin, sznurów, łańcuchów i innych tego typu podobnych cięgien powodujących uszkodzenia płaszcza osłonowego rur i kształtek preizolowanych). Podczas opuszczania należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić rury osłonowej. Podczas opuszczania elementów sieci do wykopu należy zwracać uwagę na prawidłowe ułożenie instalacji sygnalizacyjnej wykrywająca nieszczelności rurociągu. Przewody i kształtki stalowe łączyć bezpośrednio w wykopie poprzez spawanie (w nieckach spawalniczych). Przed robotami spawalniczymi końce rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej przy użyciu aktywnych odolejaczy i rozpuszczalników. Jeżeli zachodzi potrzeba przycięcia rury osłony rurowej to należy ją wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie uważając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, następnie starannie oczyścić z pianki poliuretanowej (uwaga – w temperaturze $+175^{\circ}\text{C}$ wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej dla prawidłowego wykonania zespołu złącza powinna wynosić 150mm. Dopuszczalna odchyłka nieosiowości elementów w miejscu połączenia nie powinna przekraczać 3° . Różnica rzędnych ułożonego rurociągu pod przewidzianych w projekcie nie powinna przekraczać $\pm 2\text{cm}$ przy zachowaniu minimalnego spadku w celu odwodnienia i odpowietrzenia równego 3‰. Należy poddać badaniom wszystkie połączenia spawane zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych. Następnie przystąpić do przeprowadzania próby szczelności „na zimno”.

- Próba szczelności i połączeń spawanych

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badania połączeń spawanych. Wymagane jest wykonanie badań wszystkich połączeń spawanych. Badanie połączeń spawanych zgodnie z: PN-EN 13480-5 : 2005 PN-EN ISO 5817 : 2005 (U). Obowiązkowe metody badania połączeń spawanych – radiologiczna (100% czołowych złączy) z udokumentowanym wynikiem badania (zapis na dyskietce lub w postaci graficznej) zgodnie z PN-EN 583. Wymagana klasa dokładności wykonania spawów - co najmniej III. Badania spoin mają być prowadzone przez kompetentny, wykwalifikowany i specjalistyczny personel. W celu udokumentowania kwalifikacji zaleca się, aby pracownicy posiadali

certyfiakat zgodnie z PN-EN 473 : 2002. Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować zgodnie z normą PN-EN 729 –2 : 1997 oraz PN-EN 13480-5:2005. Następnie należy przeprowadzić ciśnieniową próbę hydrauliczną. Wartość ciśnienia próbnego: $p_{pr} = 0,20 + p_r = 0,20 + 1,6 = 1,8$ MPa, przy zachowaniu warunku, że podczas próby ciśnienia nie mogą powstać naprężenia większe niż naprężenia obliczeniowe. Do próby stosować manometry o zakresie odpowiadającym dwukrotnej wartości ciśnienia maksymalnego jakie może się pojawić podczas próby. Próbę szczelności przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej minimum +5°C. Do próby szczelności należy odsłonić wszystkie połączenia elementów sieci (spawane i kołnierzowe) w celu sprawdzenia prawidłowości ich wykonania w czasie trwania próby. Wszystkie złącza powinny być pozostawione bez izolacji i wykładzin oraz poddane kontroli podczas próby ciśnieniowej, a malowanie antykorozyjne złączy przed próbą powinno być dopuszczalne pod warunkiem, że nie uniemożliwia dokładnej kontroli złącza podczas próby. Szczelność rurociągu należy sprawdzać wodą wodociągową. Przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć.

Ciśnienie w badanym rurociągu należy ustalić na ok. 50% wartości ciśnienia próbnego a następnie zwiększać stopniowo o ok. 10% aż do wartości ciśnienia próbnego. Rurociąg powinien być utrzymywany pod ciśnieniem próbnym przez co najmniej 30 minut. Następnie ciśnienie powinno być obniżone do wartości ciśnienia roboczego, a wszystkie elementy i połączenia spawane powinny być poddane dokładnemu badaniu wizualnemu powierzchni i połączeń. Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie i powoli. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i spoinach nie powinno być rozwarów, widocznych odkształceń plastycznych, rys włóskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Podstawowe dane próby ciśnieniowej powinny być potwierdzone w świadectwie próby. Płukanie rurociągów należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej, metodą na wpływ. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej wody grzewczej, tj. 1,5 m/s. Pobór próbki wody (min. 1,5 litra) powinien nastąpić w końcowej fazie płukania z dolnej części przewodu odpływowego. Czas płukania i ewentualna ilość płukania ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody. Po przepłukaniu przewodów zamknąć zawory odcinające oraz dokonać połączenia przewodu zasilającego z powrotnym. Po odbiorze próby przez inspektora nadzoru i w koordynacji z robotami budowlanymi prowadzonymi w budynkach ZUOK po rozruchu węzła należy napęlnić sieć wodą przygotowaną do celów kotłowych przez stację przygotowania wody kotłowej i przygotować sieć do próby na gorąco, sprawdzając jej robocze parametry. Próbę ciśnieniową „na gorąco” można przeprowadzić po zakryciu i zasypianiu całości przewodów mając na względzie utrudnioną lokalizację ewentualnej nieszczelności. Technologia wykonania próby „na gorąco” analogiczna jak w przypadku próby na zimno, z tym, że przed podniesieniem ciśnienia do ciśnienia próby należy odczekać minimum 8 godzin do czasu wyrównania się temperatur wody grzewczej oraz materiału przewodów. Próba „na gorąco” będzie stanowić jednocześnie próbę poprawności działania systemu wykrywania nieszczelności, która na czas tej próby musi być w stanie pełnej gotowości. Niespełnienie wymogów utrzymania ciśnienia próby przez okres minimum 30 minut i dalszy jego spadek w czasie związany będzie z powstaniem nieszczelności, która powinna zostać wychwycona przez system wykrywania nieszczelności. W przypadku stwierdzenia wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności. Odcinki instalacji wewnętrznych sprawdzić na ciśnienie zgodne z ciśnieniem próbnym dla sieci.

Próby szczelności rurociągu wykonać przy zaworach całkowicie otwartych. Odbiór ostateczny rurociągu wykonać zgodnie z PN-EN 13480-5:2005.

- Próba szczelności i połączeń spawanych

Po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności „na zimno” przystąpić do wykonania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności. Poszczególne elementy rurociągu łączyć przed wykonaniem zespołów złączy za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutować, każdorazowo kontrolując jakość połączeń. Dla instalacji alarmowej, w celu zapewnienia właściwego połączenia w czasie montażu, jeden z przewodów jest pobielany cyną, co nadaje mu srebrnoszarą powierzchnię, a drugi ma kolor czystej miedzi. Po wykonaniu połączeń instalacji sygnalizacyjnej w złączach zamontować pozostałe elementy instalacji – lokalizator awarii, końcówki zerujące lokalizatora, kable połączeniowe lokalizatora uniwersalne puszki połączeniowe oraz uziemienia. Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić próbę działania instalacji. Wyniki próby przeprowadzonej z wynikiem pozytywnym odnotować w protokole. Całość robót montażowych oraz próby działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności powinien wykonać elektryk posiadający stosowne kwalifikacje.

Roboty wykonać wg DTR urządzenia i konsultacje z producentem systemu rur preizolowanych.

- Zespoły złączy

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku działania instalacji sygnalizacyjnej wykrywania nieszczelności przystąpić do wykonywania hermetyzacji połączeń elementów sieci preizolowanych – wykonywania zespołów złączy. Elementy przypadające na kompletne wykonanie zespołu złączy zakupić u producenta systemu rur preizolowanych. Zespoły złączy wykonywać jeden po drugim – dopiero po wykonaniu kompletnego zespołu złączy przystąpić do następnego. Osłonę złączy wykonać z systemowej termokurczliwej nasuwki polietylenowej HDPE uszczelnionej opaskami termokurczliwymi (zarówno nasuwki jak i opaski powinny być nasunięte na ciepłociągi przed wykonaniem połączeń spawanych). Powierzchnia elementów termokurczliwych jak i samej rury powinna być czysta przed wykonaniem hermetyzacji – gwarantuje to szczelność połączenia. Po wykonaniu osłony przystąpić do wykonania izolacji termicznej zespołu złączy. Poprzez nawiercony otwór w nasuwce wprowadzić płynne składniki pianki poliuretanowej PUR. Po wykonaniu izolacji, otwory (wprowadzania pianki i odpowietrzający) zamknąć korkami wgrzewanymi elektrycznie. Wykonywanie izolacji i hermetyzacji połączeń należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C. W przypadku opadów atmosferycznych chronić izolację oraz wykonywane zespoły złączy sieci ciepłowniczej przed zawilgoceniem. Płynne składniki pianki poliuretanowej należy przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze powyżej +15°C i nie

przekraczającej +30°C. Całość robót montażowych zespołów złącz przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta systemu rur preizolowanych.

Roboty ziemne – zasypywanie wykopów

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Przed zasypywaniem wykopów należy dokonać inwentaryzacji sieci na terenie inwestycji – Wykonawca zadania zleci uprawnionemu geodecie wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej z naniesieniem na niej sieci wykonanych. Przystąpić do wykonywania obsypki i zasyпки piaskowej zagęszczanej ręcznie do wysokości minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur. Wykopy na czas wykonywania obsypki i zasyпки muszą być odwodnione. Do wykonywania obsypki i zasyпки zaleca się stosować piasek różnoziarnisty (frakcja piaskowa – średnica ziaren $0,02 \leq d < 2,0 \text{ mm}$) o składzie granulometrycznym (uziarnieniu) wg zaleceń producenta rur. W przypadku braku danych o uziarnieniu optymalnym (udziale procentowej zawartości frakcji w ogólnej masie kruszywa) należy przyjąć dla piasku wskaźnik różnoziarnistości $U > 6$ oraz wskaźnik krzywizny uziarnienia $C = 1 \div 3$ jako podstawę do prawidłowego zagęszczenia podsypki piaskowej. Piasek zagęścić ręcznie drewnianymi ubijkami do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Zasypywanie rurociągów wykonywać warstwami o grubości nieprzekraczającej 10cm i rozpocząć od wykonania obsypki piaskowej z obu stron przewodów oraz pomiędzy przewodami. Pierwsze warstwy zagęszczać do poziomu osi rur (podbiecie rur). Kolejne warstwy układać i zagęszczać podobnie jak pierwsze do poziomu minimum 10cm ponad wierzch (strop) rur osłonowych. Przystąpić do zasypywania wykonanych wykopów. Zasypkę całego wykopu dokonać piaskiem dowożonym. Zagęszczanie mechaniczne rozpocząć dopiero 50cm nad stropem rur lub wyżej, jeżeli tak zaleci producent rur. Grunt zagęścić ubijkami wibracyjnymi do wartości minimum 95% wg ZMP (zmodyfikowanej metody Proctora). Ostatecznie wybór urządzenia do mechanicznego zagęszczania, w tym liczba przebiegów (cykli) urządzeniem zagęszczającym i grubości warstw zagęszczanych, powinny być dobrane w zależności od rodzaju zastosowanego gruntu i wymagań zawartych w projekcie drogowym oraz wymagań określonych przez producenta systemu rur. Podstawowym warunkiem dobrego zagęszczenia jest optymalna wilgotność gruntu i jego ciągłe uziarnienie (różnoziarnistość), dobrze przeszkoleni pracownicy oraz właściwie dobrany i stosowany sprzęt budowlany do zagęszczania. Następnie należy rozebrać deskowania i zdjąć rozpory wykopu.

Rozruch sieci

Rozruch przyłącza oraz zewnętrznej instalacji ciepłowniczej przeprowadzić w koordynacji z robotami budowlanymi prowadzonymi w budynkach ZUOK po rozruchu węzła. Napełnić sieć wodą przygotowaną do celów kotłowych przez stację przygotowania wody kotłowej. Z przeprowadzonych prób spisać protokoły stwierdzające

5.2.3. Końcowe uwagi wykonawcze.

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- Wszystkie wbudowane produkty muszą spełniać wymagania polskich przepisów i obowiązujących norm, w tym w szczególności przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881).
- W związku z koniecznością doprowadzenia wewnętrznej sieci ciepłowniczej do węzłów zlokalizowanych w różnych częściach budynków na życzenie Inwestora przyjęto w przedmiarach do wyceny kosztów po 100 m bieżących dla budynków B, C, D i E oraz po 50 m bieżących dla kotłowni i pralni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST – 0/1 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

6.2.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji

1. Warunki wykonania badania szczelności:

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła/chłodu lub źródło ciepła/chłodu powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

- Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.
- Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węży elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.
- Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6 – tab. 12)
- Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą.
- Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszczenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.
- Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:
 - a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
 - b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
 - a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
 - b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6.
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać +/- 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

4. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem

- Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić nie zawierającym oleju.
- Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji nie powinno przekraczać 3 bar.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
- Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10 %.
- Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).
- W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pieniącego.
- Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.
- Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy

badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła/chłodu (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiorcze,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorczym jest zgodne z dokumentacją,
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.2. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.3. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.4. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.5. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-O2419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.6. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

1. Prowadzenie badania

- Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokóle odbioru.
- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:
 - a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
 - b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
 - c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.
- Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.
- Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokóle należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.2.7. Pomiary i regulacja

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-0/1 – „Wymagania ogólne”.
2. Jednostką obmiaru jest:
 - mb, m², m³, sztuka, komplet, kg

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji). Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji). Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

1. Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.
2. Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.
3. Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:
 - a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
 - b) po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.
4. W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

8.2. Odbiór techniczny-częściowy instalacji

Odbiór techniczny-częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych brzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego (technicznego).

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem wykonawczym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach nin. specyfikacji, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem wykonawczym, pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

8.3. Odbiór techniczny-końcowy instalacji

1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego-końcowego po spełnieniu następujących warunków:
 - a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
 - b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
 - c) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową zapewniającą uzyskanie założonych parametrów czynników: grzejnego i chłodniczego temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
 - d) zakończono roboty budowlano - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.
2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:
 - a) projekt powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),
 - b) dziennik budowy,
 - c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
 - d) obmiary powykonawcze, e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - e) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
 - f) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
 - g) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
 - h) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
 - i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów, k) instrukcję obsługi instalacji.
3. W ramach odbioru końcowego należy:
 - a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem powykonawczym,
 - b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach ST, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
 - c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
 - d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
 - e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
 - f) uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów.
4. Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.
5. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8.4. Odbiór instalacji ciepłej wody użytkowej i wody cyrkulacyjnej.

- a) Odbiór częściowy obejmuje:
 - badanie zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną,
 - badanie materiałów,
 - badanie szczelności,
 - dopuszczenia połączeń do izolowania,
 - kwalifikację odcinków do zasypiania,
 - wykonanie płukania rur,
 - kontrola połączeń spawanych – nie mniej niż 10 %, a pod jezdniami 100%
 - b) Odbiór techniczny końcowy obejmuje:
 - sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
 - sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
 - sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją.
- Wyniki odbioru technicznego końcowego należy ująć w protokole.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118), z późniejszymi zmianami;
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133) z późniejszymi zmianami;
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2003 r. nr 80, poz. 717) z późniejszymi zmianami;
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.Nr 121, poz.1137) z późniejszymi zmianami;
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401);
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. Nr 249/04 poz. 2497);
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728).

10.1. Polskie Normy

1. PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynniki strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
2. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
3. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
4. PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
5. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
6. PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
7. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
8. PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
9. PN-EN 1736:2003 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne
10. PN-EN 378-1:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru
11. PN-EN 378-2:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie
12. PN-EN 378-3:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Usytuowanie instalacji
13. PN-EN 378-4:2002 Instalacje żiębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Obsługa, konserwacja
14. PN-B-02480: Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
15. PN-B-04452: Grunty budowlane. Badania polowe.
16. PN-B-04481: Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
17. PN-B-04493: Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
18. BN-77/8931-12: Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
19. PN-B-06050: Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

10.2. Pozostałe dokumenty

20. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 6 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”
21. Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 4 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych”
22. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2002r Nr 106 poz. 1126) z późniejszymi zmianami (ostatnia zmiana z 203 r Dz. U. Nr 80 poz. 718)
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).