

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I PARY

ETAP IV

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I PARY**SPIS ZAWARTOŚCI****I. OPIS TECHNICZNY**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
3. WYMAGANIA OGÓLNE
4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE
 - 4.1 Straty ciepła pomieszczeń
 - 4.2 Dane ogólne
 - 4.3 Instalacja pary - demontaże
 - 4.4 Założenia technologiczne instalacji centralnego ogrzewania
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE
 - 5.1 Ogrzewanie pomieszczeń
 - 5.2 Grzejniki i zawory termostatyczne
 - 5.3 Nagrzewnice central wentylacyjnych
 - 5.4 Przewody instalacyjne
 - 5.5 Równoważenie instalacji
 - 5.6 Próby szczelności
 - 5.7 Zabezpieczenie i odpowietrzenie instalacji
6. WYTYCZNE BRANŻOWE
 - 6.1 Branża architektoniczna
 - 6.2 Branża elektryczna
7. INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
8. UWAGI KOŃCOWE

II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**III. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- RYS. 1: COP/IV/1 RZUT PIWNIC – Instalacja centralnego ogrzewania projektowana – ETAP IV
- RYS. 2: COP/IV/2 RZUT PIWNIC – Instalacja centralnego ogrzewania i pary – przebudowa i demontaże – ETAP IV
- RYS. 3: COP/IV/3 ROZWINIĘCIE / SCHEMATY – Instalacja centralnego ogrzewania projektowana – ETAP IV

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Projekt architektoniczno- budowlany: „Przebudowa wraz ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń budynku kuchni na potrzeby centralnej sterylizatorni, zlokalizowanego na terenie Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. Prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach przy ul. Ceglanej 35.”

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:

- Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla inwestycji jak w temacie.
- Zakres opracowania obejmuje:
 - obliczenia strat ciepła dla budynków,
 - dobór urządzeń grzewczych oraz przewodów,
 - zaprojektowanie tras przewodów,
 - demontaże istniejących instalacji centralnego ogrzewania i pary
 - zestawienie materiałów.

3. WYMAGANIA OGÓLNE:

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym,
- „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji (materiałów, urządzeń),
- Polskimi Normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obliczenia instalacji wykonano w oparciu o:

- programy komputerowe: Instal-OZC wersja 4.12
Instal-Therm wersja 4.12 HCR
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 75, poz.690, z 2002r. ze zmianami).
- wytyczne norm:

PN-EN ISO 6946:2008	<i>Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania</i>
PN-EN 12831:2006	<i>Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego</i>
PN-C-04607:1993	<i>Woda w instalacjach ogrzewania - Wymagania i badania dotyczące jakości wody</i>
PN-B-02421:2000	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacje cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze.</i>
PN-B-02414	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Wymagania</i>
PN-B-02419	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi – Badania</i>
PN-B-02420	<i>Ogrzewnictwo – Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania</i>
PN-B-01430	<i>Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia</i>
PN-B-02403	<i>Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne</i>
PN-EN 12828	<i>Instalacje grzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania</i>

4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE

4.1 Straty ciepła pomieszczeń

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Instal OZC, na podstawie wytycznych norm.

➤ Wartości współczynników przenikania ciepła U poszczególnych przegród budowlanych zostały obliczone **na podstawie danych architektonicznych** oraz przyjęte zgodnie ze stanem rzeczywistym budynku (budynek istniejący, po termomodernizacji).

➤ Lokalizacja obiektu, wg podziału na strefy klimatyczne, został przyjęta na podstawie normy PN-EN 12831. Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi -20°C .

➤ Temperatury w pomieszczeniach przyjęto według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla pomieszczeń nieogrzewanych podano temperatury wynikowe.

➤ Dla pomieszczeń, w których nawiewane powietrze wentylacyjne ma temperaturę niższą niż temperatura pomieszczenia, w obliczeniach strat ciepła uwzględniono strumień objętości powietrza dostarczanego oraz jego temperaturę.

4.2 Dane ogólne

Uwaga: Zapotrzebowanie na ciepło dla części budynku tj. zakresu objętego opracowaniem (maksymalna moc obiegu) uwzględnia wartości projektowanego obciążenia cieplnego powiększone o starty ciepła występujące na instalacji, armaturze oraz współczynniki uwzględniające lokalizację odbiorników.

BUDYNEK – zakres opracowania	CO – centralne ogrzewanie	
Czynnik grzewczy, parametry pracy	woda, 80/60	$^{\circ}\text{C}$
Moc obiegu CO	25	kW
Moc obiegu CT	61	kW
Pojemność zładu instalacji	400	dm ³

4.3 Instalacja pary – demontaże

Na obiekcie występuje działająca instalacja pary, która pracuje na potrzeby zasilenia kotłów warzelnych w kuchni na parterze oraz myjki w pomieszczeniu zmywalni. Przebieg tej instalacji wrysowano schematycznie na rysunkach demontaży, na podstawie wizji lokalnej na obiekcie.

Według informacji otrzymanych od obsługi technicznej obiektu część instalacji pary jest nieczynna i należy ją zdemontować. Odcięcie nieużytkowanej części instalacji należy wykonać poprzez montaż zaworów odcinających, przeznaczonych do pracy na instalacji pary, na przewodzie parowym i cyrkulacyjnym oraz spinkę tych rurociągów. Odcięcie nieużytkowanej instalacji pary należy wykonywać zapewniając działanie kotłów warzelnych w kuchni oraz myjki w zmywalni.

Z informacji uzyskanych od przedstawiciela Inwestora, w trakcie wykonywania niniejszego projektu, planowany zakup nowych kotłów gazowych do kuchni oraz ich montaż i uruchomienie przewiduje się w trakcie II etapu przebudowy.

W związku z tym przed rozpoczęciem demontażu całej instalacji pary, w zakresie objętym opracowaniem, należy uzyskać potwierdzenie od Inwestora o zakupie, montażu oraz uruchomieniu kotłów gazowych w kuchni i nieużytkowaniu instalacji pary.

4.4 Założenia technologiczne instalacji centralnego ogrzewania

W budynku zaprojektowano instalacje grzewcze dwururowe, wodno-pompowe, o parametrach 80/60°C, podzielone na dwa osobne segmenty: instalację centralnego ogrzewania (oznaczenie CO) oraz instalację ciepła technologicznego (oznaczenie CT).

Instalacja centralnego ogrzewania zasila grzejniki, natomiast instalacja ciepła technologicznego pracuje na potrzeby zasilenia nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych.

Źródłem ciepła dla instalacji jest istniejąca instalacja grzewcza na obiekcie. Miejsce nawiązania do istniejącej instalacji (miejsce poboru ciepła) stanowią rozdzielacze ogrzewania zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym – **wskazane na etapie projektu przez Inwestora.**

Przed przystąpieniem do prac, związanych z wykonaniem zaprojektowanych instalacji, w pierwszej kolejności należy przeprowadzić demontaże istniejących instalacji. Na rysunkach przedstawiono główne przebiegi instalacji centralnego ogrzewania oraz zinwentaryzowane grzejniki i piony centralnego ogrzewania starej instalacji. Na etapie budowy należy zweryfikować ich przebiegi oraz ilość.

IV ETAP

Projektuje się wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach objętych czwartym etapem przebudowy. Instalację wykonać od zaworów odcinających „ZO etap IV”, zamontowanych w jednym z poprzednich etapów..

Demontaże dla tej części budynku ujęto w I etapie. Zakres wykonania instalacji pokazano na rysunkach rzutów oraz rozwinięć.

5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

5.1 Ogrzewanie pomieszczeń

W budynku zaprojektowano ogrzewanie pomieszczeń poprzez nowoprojektowane grzejniki płytowe w wykonaniu higienicznym.

5.2 Grzejniki i zawory termostatyczne

W instalacji zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe, zaworowe:

- higieniczne z gładką płytą,
- higieniczne z gładką płytą, ocynkowane (w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np. łazienki).

Wszystkie wymienione powyżej grzejniki posiadają wbudowaną instalację przyłączeniową z wkładką zaworową. Takie wykonanie pozwala na podłączenie grzejnika od spodu do systemu grzejnego. **Należy zastosować dedykowane wkładki zaworowe o zmniejszonym przepływie do precyzyjnej regulacji, tzw. wkładka niskie kv.** Przy montażu grzejników zaworowych zastosować zestawy przyłączeniowe odcinające, a zawory termostatyczne wyposażać w głowice termostatyczne wzmocnione – model instytucjonalny. Głowice takie zabezpieczone są przed manipulacją przez osoby niepowołane.

Grzejniki należy zamontować tak, aby dolna krawędź grzejnika znajdowała się na wysokości min. 10 cm nad podłogą lub wnęką, a górna krawędź minimum 10 cm pod parapetem. Zaproponowane grzejniki są wyposażone w odpowietrzniki i komplet zawieszni. Grzejnik musi być zamontowany tak, aby głowica termostatyczna była w położeniu poziomym i aby była swobodnie omywana powietrzem o temperaturze zbliżonej do temperatury panującej w pomieszczeniu. Nie wolno głowicy termostatycznej zasłaniać i obudowywać. W przypadku niemożności spełnienia powyższych warunków zastosować głowicę z czujnikiem wyniesionym.

UWAGA! Przed montażem głowic termostatycznych należy wykonać płukanie całej instalacji wewnętrznej.

5.3 Nagrzewnice central wentylacyjnych

Regulacja wydajności nagrzewnic od strony wodnej odbywa się za pomocą zaworu typu PIBCV z siłownikiem dostosowanym do automatyki central (zawór równoważący i regulacyjny niezależny od ciśnienia), podłączonych do skrzynki sterowniczej centrali wentylacyjnej.

5.4 Przewody instalacyjne

Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego poziomy prowadzone pod stropem i w przestrzeni sufitu podwieszanego, zaprojektowano w systemie rur stali zaciskanej z przeznaczeniem do instalacji grzewczych. Dalsze prowadzenie instalacji: zejścia pionów w obudowach GK oraz podejścia pod grzejnikami zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT. Przejścia wykonać stosownymi złączkami.

Rozprowadzenie instalacji projektuje się w systemie trójnikowym. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej na całej długości rur i pozwalającej na ich ruchy termiczne.

Rury w szachtach, pod stropem i w strefie sufitu podwieszanego prowadzić w warstwie izolacji wg poniższej tabeli, zgodnej z RMI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Tab. Grubości izolacji rurociągów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²)	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²)	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
- ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć wszystkie przeszkody możliwe do wyeliminowania, typu pręty, wystające elementy z zaprawy betonowej i muru tak, aby nie powodowały uszkodzenia przewodów.

Również przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamocowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma

zanieczyszczeń typu ziemia, papiery i inne. Nie używać rur pękniętych lub uszkodzonych w inny sposób.

W następnej kolejności należy wyznaczyć miejsca ułożenia rur, wykonać gniazda i osadzić uchwyty. Rury należy przecinać i zakładać na nie tuleje ochronne. Układać rury i wstępnie zamocować, wykonać połączenia.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,5% umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Należy prowadzić je powyżej przewodów instalacji wody zimnej. Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Przewody instalacyjne prowadzić, co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji). Maksymalne odchylenie od pionu dla rurociągów pionowych wynosi 1 cm na kondygnację. Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane pomiędzy pomieszczeniami należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w ścianie. Średnicę tulei przyjmować o 2 dymensje większą od średnicy przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą należy wypełnić elastycznym kitem, niepowodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować gotowe rozwiązania, posiadające odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia, zgodne z aprobatami technicznymi!

Dopuszcza się układanie rur bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. Przewody instalacyjne prowadzić, co najmniej 10 cm poniżej przewodów elektrycznych.

W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano automatyczne zawory odpowietrzające. Instalację należy napełnić wodą spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607. Szczegółowe wymagania przedstawiono w tabeli.

Wskaźniki jakości wody				
do napełniania i uzupełniania instalacji			instalacyjnej	
Twardość węglanowa mval/l (°n)	zawartość jonów agresywnych mg/l	zawartość amoniaku mg/l NH_4^+	Odczyn pH	zawartość tlenu mg/l O_2
$\leq 4,0$ (11,2 °n)	$\leq 50 \Sigma \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$ w tym $< 30 \text{ Cl}^-$	$\leq 0,5$	8,0 – 9,0	$\leq 0,1$

5.5 Równoważenie instalacji

Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego.

Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.

5.6 Próby szczelności

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie pr + 0.2 MPa (.pr - ciśnienie robocze) - co najmniej 0.5 MPa.

Nazwa czynności	Czas trwania	Wynik uznany za pozytywny
Badanie wstępne – etap I	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
Przerwa pomiędzy etapami I i II	10 min	
Badanie wstępne - etap II	30 min	Spadek ciśn. < 0,06 MPa brak roszenia i przecieków
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych.		
Badanie główne.	120 min	Spadek ciśn. < 0,02 MPa brak roszenia i przecieków

Instalacja przed próbą musi być dokładnie odpowietrzona, a w czasie próby należy utrzymywać stałą temperaturę wody w zładzie.

5.7 Zabezpieczenie i odpowietrzenie instalacji

Odpowietrzenie instalacji przyjęto z zastosowaniem automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach instalacji. Dla odpowietrzenia instalacji na końcach pionów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory spustowe.

Zaprojektowano wpięcie instalacji w istniejącą instalację grzewczą na obiekcie, w związku z tym przyjmuje się zabezpieczenie instalacji poprzez istniejący układ zabezpieczający.

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

6.1 Branża architektoniczna

Należy wykonać prace budowlane związane z:

- przejściami przewodów przez przegrody,
- obudową instalacji centralnego ogrzewania (pionów i poziomów pod grzejnikami) płytami GK.

6.2 Branża elektryczna

Należy przewidzieć doprowadzenie energii elektrycznej do rozdzielacza centralnego ogrzewania w pomieszczeniu technicznym T/01.

7. INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przewidywane zagrożenie mogące wystąpić podczas realizacji robót.

- potknięcie, upadek – wszystkie prace budowlane – montażowe w obiekcie
- skaleczenia - używanie ostrych narzędzi podczas prac montażowych, oraz krawędzie elementów budowlanych
- uraz odpryskami – prace montażowe z użyciem elektronarzędzi
- poparzenia – spawanie połączeń w obrębie kotłowni
- zaproszenie oka – prace budowlane, kucie, stosowanie materiałów izolacyjnych
- hałas – używanie elektronarzędzi podczas prac montażowych

Instruktaż pracowników

Bezpośredni nadzór nad BHP sprawują kierownik budowy i uprawnione osoby, które przed przystąpieniem do prac:

- przeprowadzą instruktaż pracowników wykonujących czynności budowlane, montażowe
- poinformują pracowników o możliwości wystąpienia zagrożeń wg pkt 5
- poinformują pracowników o konieczności stosowania zabezpieczeń oraz środków ochrony indywidualnej ze względu na istniejące zagrożenia
- poinformują o najszybszych drogach ewakuacji w razie zagrożenia

Prace specjalistyczne (spawanie, zgrzewanie.) wykonują pracownicy posiadające odpowiednie przeszkolenia i uprawnienia. Zatrudnieni pracownicy winni przejść szkolenia okresowe i

stanowiskowe w zakładzie pracy, oraz posiadać aktualne badania lekarskie. Na obiekcie winno być wyznaczone miejsce z podstawowym sprzętem gaśniczym oraz apteczka pierwszej pomocy. Na obiekcie należy wyznaczyć trasy zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą sprawną ewakuację na wypadek pożaru lub innych zagrożeń. Na trasach tych zabrania się składowania materiałów. Wszelkie roboty winne być prowadzone zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dn. 19 marca 2003 r.

8. UWAGI KOŃCOWE

Przy określaniu postępowania i wymagań, jakie powinna spełniać instalacja C.O. należy stosować się do zaleceń normy PN-64/B-10400 oraz warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II - instalacyjno-sanitarna i przemysłowa. Roboty prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz wykorzystując część rysunkową i obliczeniową projektu.

Roboty muszą wykonywać wykonawcy posiadający pracowników z uprawnieniami budowlanymi właściwymi do kierunku robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i wytycznymi producentów. Użyte materiały winne być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Nadzór nad robotami powinien być prowadzony przez osoby posiadające stosowne uprawnienia. Prace prowadzić z zachowaniem zasad bhp. Należy stosować wymagania podane w instrukcjach montażu i obsługi poszczególnych materiałów i urządzeń.

Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii robót i nieznanych w czasie projektowania warunków miejscowych należy uzgodnić z autorem projektu.

Wszelkie zmiany tras oraz wynikające z tego kolizje Wykonawca powinien rozwiązać i wykonać na własny koszt.

Wszystkie roboty wykonywane przy montażu elementów instalacji należy koordynować z innymi branżami sanitarnymi. Montaż poszczególnych instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego należy stosować gotowe rozwiązania ogniochronne.

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszędzie tam gdzie w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych lub przedmiarach robót do opisu przedmiotu zamówienia użyto nazwy producenta lub marki produktu, należy to rozumieć, jako wskazanie przykładowe obrazujące wymaganą klasę, jakości lub standard używanych materiałów budowlanych. Należy przyjąć w każdym takim przypadku, że podczas wykonywania robót budowlanych/instalacyjnych, mogą być stosowane materiały/produkty o parametrach równoważnych (nie gorsze od opisanych).

II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

IV ETAP

Produkt			Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur, izolacji oraz kształtek					
ETAP VI - OBIEG GRZEJNIKOWY					
Rury stalowe zaciskowe, ze stali węglowej, ocynkowane zewnętrznie do instalacji grzewczej					
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie			15 x 1,2	30	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana zewnętrznie			18 x 1,2	42	m
Uchwyty montażowe do rur					kpl.
Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej					
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 15 x 1.2			20 mm	30	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 18 x 1.2			20 mm	42	m
Kształtki					
trójnik			18 - 15 - 18	8	szt.
złączka przejściowa z GW			15 - ½"w	2	szt.
Rury z tworzywa, wielowarstwowe (PE-RT/Al/PE-RT)					
Rury					
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki			16 x 2.0	45	m
Rura wielowarstwowa, biała w zwoju + kształtki			20 x 2.25	10	m
Izolacja - otuliny z pianki poliuretanowej					
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 16 x 2.0			6 mm	45	m
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK dla rury 20 x 2.25			6 mm	10	m
Zestawienie zaworów i armatury					
zestaw podłączeniowy do grzejników dolnozasilanych, ze spustem			15	7	szt.
głowica termostatyczna, gazowa, wzmocniona (model instytucjonalny)				7	szt.
dedykowana wkładka do grzejników zintegrowanych, do precyzyjnej regulacji (niskie kv)				7	szt.
Zestawienie grzejników					
Grzejniki prawe zintegrowane, z gładką płytą czołową, higieniczne					
	H [mm]	L [mm]	D [mm]		
FHV10-600	600	400	49	1	szt.
FHV10-900	900	400	49	1	szt.
FHV10-900	900	900	49	2	szt.
FHV20-900	900	500	104	2	szt.
FHV20-900	900	900	104	1	szt.
Inne					
Przejścia przeciwpożarowe					
przejście ppoż. dla rur niepalnych		-		-	-
Prace budowlane					
wykucia bruzd ściennych/posadzkowych, przebicia przez przegrody		wg. rysunków wg. rysunków: 30x15cm		3 5	kpl. kpl.
obudowa GK pionów i rurociągów centralnego ogrzewania				10	m2
ETAP IV - DEMONTAŻE					
Rury stalowe instalacji centralnego ogrzewania, instalacji pary, grzejniki					

rura stalowa z izolacją (instalacja pary)	DN65+DN40	50	m
UWAGA: Ilości i średnicę rurociągów oraz pozostałe elementy do demontażu zweryfikować na budowie!			