

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.Przedmiot i zakres opracowania.....	2
2.Podstawa opracowania.....	2
3.ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	3
4.Parametry Pracy Projektowanych instalacji grzewczych.....	3
4.1.BILANS CIEPLNY.....	4
Opis projektowanej instalacji c.o.....	5
4.2.Rurowanie instalacji c.o, z.n.....	5
4.3.Grzejniki.....	6
4.3.1.Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	6
Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	6
4.3.2.Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej .....	7
4.3.3.Mocowanie przewodów.....	7
4.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	7
4.3.5.Płukanie i próby szczelności.....	8
4.4.Obliczenia hydrauliczne i ciepłne instalacji.....	8
4.5.Zestawienie elementów instalacji c.o.....	11
4.5.1.Zestawienie grzejników.....	11
4.5.2.Zestawienie rur c.o.....	11
5.Opis projektowanej instalacji c.t.....	12
Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic.....	12
5.1.1.Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	12
5.1.2.Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	13
5.1.3.Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej .....	13
5.1.4.Mocowanie przewodów.....	13
5.1.5.Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	13
5.1.6.Płukanie i próby szczelności.....	13
Uwagi.....	13

### Rysunki

1. Instalacja c.o. - rzut parteru
2. Instalacja c.o. - rzut piętra
3. Rozwinięcie instalacji c.o.

# **OPIIS TECHNICZNY**

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego na potrzeby zasilania nagrzewnic (c.t.) projektowanej hali sportowej przy Zespole Szkół nr 1 w Żyrardowie przy ul. Bohaterów Warszawy 4 na działce gruntowej nr 4398/17, 4410 obręb 0004 ŻYRARDÓW.

Opracowanie obejmuje zagadnienia związane z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic w budynku:

- obliczenia strat ciepła poszczególnych pomieszczeń,
- dobór grzejników,
- obliczenia hydrauliczne instalacji,
- dobór armatury i urządzeń,
- zestawienie rysunków do wykonania instalacji.

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- × Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a P.P.-B. „EKOBUDE”
- × Bieżące uzgodnienia z Inwestorem
- × Bieżące uzgodnienia z projektantami pozostałych branż
- × Podkłady architektoniczne – budowlane
- × Aktualne obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania instalacji ogrzewczych.

### 3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Źródłem ciepła będzie węzeł cieplny znajdujący się w pomieszczeniu 0/29.

Układ zasilający c.o., podzielony będzie na obieg grzewczy centralnego ogrzewania oraz obieg zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (z.n.). Każdy układ wyposażony jest w indywidualny mieszacz i układ pompowy. W zakres obiegu grzewczego wchodzi również połączenie nowo projektowanego węzła cieplnego z istniejącymi instalacjami w pozostałych częściach budynku – bloku „A” oraz bloku „B”.

Instalację projektuje się jako dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Przewody obiegu c.o. z rur warstwowych z sieciowanego polietylenu z aluminiową warstwą antydyfuzyjną. Instalacja zasilania nagrzewnic w całości zostanie wykonana z rur stalowych.

### 4. PARAMETRY PRACY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWCZYCH

× Centralne ogrzewanie

Źródło: "0/29\_c", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	56
Moc całkowita [W]	42393	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{grz}$ [W]	38426	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	17,9	
Przepływ w źródle [kg/h]	1516,2	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	65	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	288,8	

× Zasilenie nagrzewnic central podwieszanych

Źródło: "0/29\_a", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	59,3
Moc całkowita [W]	17928	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	17300	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	25,8	
Przepływ w źródle [kg/h]	742,3	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	48,6	

×      **Zasilanie nagrzewnic central dachowych**

**Źródło: "0/29\_b", Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda**

<b>Temperatura zasilania i powrotu [°C]</b>	<b>80</b>	<b>59,8</b>
<b>Moc całkowita [W]</b>	<b>139447</b>	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	138000	
<b>Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]</b>	<b>55,3</b>	
Przepływ w źródle [kg/h]	5921,3	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	115,8	
<b>Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]</b>	<b>257,1</b>	

## 4.1. BILANS CIEPLNY

### Straty ciepła budynku

		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	36032
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \text{min}$	77967
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \text{inf}$	16900
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, \text{su}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wyciągowej	$\Sigma \Phi V, \text{mech, inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	77967

### Obciążenie cieplne budynku

		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	113999
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (w skutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	113999

- kubatura pomieszczeń ogrzewanych
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku
- powierzchnia pomieszczeń
- wskaźnik zapotrzebowania ciepła budynku

**V= 15098 m³**  
**q= 7,55 W/m³**

**P= 1959,69 m²**  
**q= 58,18 W/m²**

## OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, niskotemperaturową z poziomym rozprowadzeniem przewodów z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu technicznym nr 0/29 . Instalacja zostanie wyposażona w armaturę odcinającą i regulacyjną.

Przewody instalacji c.o. zaprojektowano z rur tworzywowych z wkładką aluminiową.

Pomieszczenia będą ogrzewane za pomocą grzejników płytowych zasilanych od dołu. W pomieszczeniach sanitariatów projektuje się grzejniki łazienkowe.

Rozmieszczenie poszczególnych grzejników wg rzutów projektu centralnego ogrzewania.

Przewody instalacji c.o. prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła cieplnego.

Doprowadzenie czynnika z węzła cieplnego założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy) posadzce kondygnacji I, następnie pionami na kondygnacje II w warstwie izolacji do odbiorników.

Przewody zasilania bloku „A” i „B” prowadzić pod stropem kondygnacji I ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła cieplnego.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe,
- grzejniki łazienkowe
- nagrzewnice w centralach wentylacyjnych,

### 4.2. Rurowanie instalacji c.o, z.n

Na przewody instalacji c.o zaprojektowano:

- rury tworzywowe wielowarstwowe z wkładką aluminiową – instalacja centralnego ogrzewania,
- rury stalowe bez szwu – instalacja zasilania nagrzewnic oraz połączenia bloku „A” i bloku „B” z projektowanym węzłem cieplnym.

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory grzejnikowe termostatyczne,
- zawory równoważące,
- zawory kulowe,

- automatyczne odpowietrzniki proste,

Do wszystkich elementów instalacji, wymagających serwisu, przeglądu, adjustacji, naprawy należy zapewnić odpowiedni dostęp, otwory rewizyjne.

### 4.3. Grzejniki

Pomieszczenia będą ogrzewane przez dolnozasilane profilowane energooszczędne grzejniki kompaktowe z szeregowym połączeniem płyt grzejnika.

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników łazienkowych

Odpowietrzenie instalacji następowało będzie odpowietrznikami ręcznymi umieszczonymi na grzejnikach. Na grzejnikach najbardziej odległych od źródła ciepła (krańcowych), należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

#### 4.3.1. *Prowadzenie przewodów i kompensacja*

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie techniczne),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- ze względu na grubość warstwy styropianu w posadzce, maksymalna średnica przewodów prowadzonych w tej warstwie wynosi 20 mm. Dla większych średnic przewodów prowadzonych w posadzce oraz miejscach ich krzyżowania, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką,
- przewody prowadzone w posadzce zabezpieczyć izolacją (otuliną) PE, a podejścia do grzejników w ścianach rurą osłonową typu „peszel”. Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,
- odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych – zasilanie grzejników lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

#### ***Przejścia rur przez przegrody budowlane***

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach stalowych. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym (np. silikon budowlany) nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie

w niej naprężeń ścinających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

#### **4.3.2. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej**

Przejścia przewodów wewnętrznej instalacji przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż. (w przepustach ogniochronnych), pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności ogniowej ściany czy stropu (zgodnie z opracowaniem Architektury (A)).

#### **4.3.3. Mocowanie przewodów**

Rurociągi instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie tak aby rury:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).

Do mocowania przewodów stosuje się dwa rodzaje podpór:

- ruchome (przesuwne) – umożliwiające przesuwanie się przewodu,
- stałe – unieruchamiające określony punkt przewodu.

Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.

Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.

#### **4.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne**

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Grubości izolacji cieplnej przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia 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) i być nie mniejsze niż podano w tabeli poniżej.

<b>I.p</b>	<b>Rodzaj przewodu lub komponentu</b>	<b>Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K)<sup>1)</sup></b>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
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	6mm

Po przeliczeniu podane wyżej grubości są wystarczające.

Izolację należy wykonać w miarę możliwości technicznych na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów, na całej lub części powierzchni urządzeń zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian.

Przewody izolować otuliną:

- rury prowadzone natynkowo: z pólstywniej pianki PUR w osłonie z folii PVC – wykonać wg systemowych rozwiązań,
- rury prowadzone w posadzce: z pianki PE w osłonie z folii, do stosowania przy prowadzeniu rur w bruzdach ściennych lub w wylewce podłogowej – wykonać wg systemowych rozwiązań.

**UWAGA: Peszel nie stanowi izolacji rury c.o.**

#### **4.3.5. Płukanie i próby szczelności**

Próba szczelności musi być wykonana zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6: *Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych*”

Instalację po wykonaniu dokładnie 3-krotnie przepłukać. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą ciśnieniową, napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności,
- badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłoby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTI INSTAL przyjmując ciśnienie próbne równe ciśnieniu robocznemu zwiększone o 2 bary lecz nie mniej niż  $p_{pr} = 0,4 \text{ MPa}$ .
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych (w miarę możliwości) parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,

#### **4.4. Obliczenia hydrauliczne i ciepłne instalacji**

Obliczenie mocy cieplnej potrzebnej na ogrzanie projektowanego obiektu wykonano przy pomocy programu InstalSystem – Instal OZC w oparciu o normę PN-EN 12831:2006 „*Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego*”



Dobór średnic przewodów oraz nastaw wstępnych na zaworach grzejnikowych wykonano przy pomocy programu komputerowego do projektowania dwururowych ogrzewań wodnych InstalSystem – Instal therm HCR, wersja 4.15 aktualizacja bazy programu kwiecień 2014.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano dla III strefy wg PN-76/B-03420.

$t_z = -20\text{ °C}$   
 $i = -18,4\text{ kJ/kg}$   
 $x = 0,8\text{ g/kg}$   
 $f = 45\%$

Projektowane temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z normą PN-EN12831.

Przyjęte temperatury pomieszczeń wraz z zapotrzebowaniem na ciepło.

#### I piętro

Symbol Pomieszczenia	$\theta_i$ [°C]	$\Phi$ [W]	$\Phi_{w\ ym}$ [W]	Pokrycie strat [%]
0/02	16	4781	4781	100
0/08	20	993	993	100
0/10 ( $\Sigma = 2$ )	12	496	496	0
0/11	24	1497	1497	100
0/12	24	574	574	100
0/14	24	842	842	100
0/15	24	1393	1393	100
0/16	24	540	540	100
0/17	20	523	523	100
0/18	12	0	0	
0/22	20	710	710	100
0/23	20	713	713	100
0/24	24	1556	1556	100
0/25	24	597	597	100
0/27	24	864	864	100
0/28	24	1836	1836	100
0/29	12	0	0	
0/30 ( $\Sigma = 2$ )	16	75646	75646	182

## II piętro

Symbol Pomieszczenia	$\theta_i$ [°C]	$\Phi$ [W]	$\Phi_{wym}$ [W]	Pokrycie strat [%]
1/02	20	913	913	100
1/03	16	268	268	100
1/05	24	1009	1009	100
1/06	24	879	879	100
1/08	24	791	791	100
1/09	20	1685	1685	100
1/10	20	5808	5808	100
1/13	20	70	70	0
1/14	24	1425	1425	100
1/15	24	1482	1482	100
1/16	20	3838	3838	100
1/17	24	870	870	100
1/18	24	2041	2041	100

gdzie:

- $\theta_i$  - projektowa temperatura w pomieszczeniu
- $\Phi$  - obliczeniowe zapotrzebowanie na moc ciepłą pomieszczenia
- $\Phi_{wym}$  - wymiarowe zapotrzebowanie na ciepło
- $\Phi_{op}$  - dobrana moc ogrzewania podłogowego

## 4.5. Zestawienie elementów instalacji c.o.

### 4.5.1. Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
FTV1004__	400	1300	61	1	szt.
FTV1106__	600	700	61	2	szt.
FTV1106__	600	800	61	1	szt.
FTV1106__	600	1000	61	1	szt.
FTV1106__	600	1100	61	5	szt.
FTV1106__	600	1200	61	1	szt.
FTV1106__	600	1300	61	1	szt.
FTV1206 en.	600	700	64	1	szt.
FTV1206 en.	600	1400	64	3	szt.
FTV2206 en.	600	1300	100	1	szt.
FTV2206 en.	600	1400	100	7	szt.
FTM 1006__	600	500	61	1	szt.
FTM 3305__en	500	900	155	1	szt.
Cre 620	1470	620	102	1	szt.
Cre 620	1890	620	102	2	szt.
Cre 770	1470	770	102	2	szt.
D 21/2000	2000	550	135	1	szt.

### 4.5.2. Zestawienie rur c.o.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura Mepla w sztangach	32 x 3,0	13	m
Rura Mepla w sztangach	40 x 3,5	3	m
Rura MeplaFlex w zw oju	16 x 2,25	331	m
Rura MeplaFlex w zw oju	20 x 2,5	76	m
Rura MeplaFlex w zw oju	26 x 3,0	64	m
Rura stal. K= 0.15	DN65	88	m

## 5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.T.

Instalację ciepła technologicznego projektuje się jako pompową, dwururową, w układzie zamkniętym.

Dla central nawiewno-wyiewnych podwieszanych obsługujących szatnie, natryski oraz salę siłowni i fitness przepływ czynnika grzewczego będzie regulowany przy pomocy trójdrogowego zaworu mieszającego montowanego na powrocie z nagrzewnicy w pomieszczeniu węzła cieplnego. Nagrzewnica jest wyposażona w dwa zawory kulowe odcinające, zawór spustowy oraz odpowietrznik automatyczny.

Przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych z zaworem odcinającym, umieszczonym na zasilaniu nagrzewnicy. Gałązka zasilająca powinna być umieszczona powyżej powrotnej w celu zapewnienia odpowiedniego odpowietrzenia. Przewiduje się odpowietrzenie pionów doprowadzających czynnik do central.

### Rurowanie instalacji zasilania nagrzewnic.

Całą instalację należy wykonać z rur stalowych bez szwu. Instalację należy prowadzić zgodnie z opisem umieszczonym na załączonych rysunkach. Instalację c.t. należy w miarę możliwości prowadzić w bruzdach ściennych i pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

W miejscach krzyżowania się instalacji zasilanie nagrzewnic z instalacją wentylacyjną przewody prowadzić nad przewodami wentylacyjnymi. Podejścia do poszczególnych nagrzewnic wykonać w sposób umożliwiający prowadzenie prac konserwacyjnych.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rura stal. k= 0.15	DN 10	59	m
Rura stal. k= 0.15	DN 15	7	m
Rura stal. k= 0.15	DN 20	2	m
Rura stal. k= 0.15	DN 25	7	m
Rura stal. k= 0.15	DN 40	99	m
Rura stal. k= 0.15	DN 50	49	m

#### 5.1.1. Prowadzenie przewodów i kompensacja

Przewody obiegów zasilania nagrzewnic należy prowadzić od rozdzielacza kotłowni pod stropem a następnie naściennie.

- przewody czynnika grzewczego prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania,
- przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła (pomieszczenie kotłowni),
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji): dla odcinków prostych instalacji powyżej 10m przewidziano wykonanie kompensacji przewodów z zastosowaniem kompensatorów naturalnych typu U, L, Z.
- nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych,

- odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować płytą karton-gips dla pionów,

#### **5.1.2. Przejścia rur przez przegrody budowlane**

Patrz punkt 4.2.1.

#### **5.1.3. Przejścia przez przegrody o określonej odporności ogniowej**

Patrz punkt 4.2.2.

#### **5.1.4. Mocowanie przewodów**

Patrz punkt 4.2.3.

#### **5.1.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne**

Patrz punkt 4.2.4.

#### **5.1.6. Płukanie i próby szczelności**

Patrz punkt 4.2.5.

#### **UWAGI:**

1. Zawory redukujące przepływ podczas przestoju instalacji zimą powinny zapewniać minimalny przepływ (funkcja przeciwzamrożeniowa).
2. Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie nagrzewnice są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

#### **UWAGI**

**Zamawiający i wykonawca ma prawo, w porozumieniu z projektantem, zastosowania urządzeń i wyrobów o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych niż podane w projekcie, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Karty katalogowe urządzeń, na podstawie których były dokonywane obliczenia są dostępne w jednostce projektowej.**

- Podczas prac montażowych nie używać otwartego ognia,
- Uzupełnieniem specyfikacji są rysunki wykonawcze.
- Wykonanie i odbiór poszczególnych etapów prac musi być zgodny z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 2” oraz instrukcjami producentów rur i urządzeń.
- Wszystkie elementy użyte do wykonania instalacji winny posiadać stosowne dopuszczenia i być zgodnie z nimi wykorzystane.
- Wszystkie zmiany należy konsultować z jednostką projektową.

Opracował:

**dr inż. Jacek Wiśniewski**

323/80/WMŁ, 329/89/WŁ,  
167/86/WŁ, 379/81/WMŁ

**inż. Kamil Chrzanowski**