

## Zawartość opracowania:

- 1.0. Temat opracowania
- 2.0. Inwestor
- 3.0. Przeznaczenie, program użytkowy, charakterystyka inwestycji
- 3.1. Budynek projektowany
- 4.0. Stan projektowany- Instalacja c.o. – opis rozwiązań technicznych
- 4.1. Instalacja c.o.
- 4.2. Źródło ciepła
- 4.3. Opis rozwiązania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania dla zasilania grzejników.
- 4.4. Opis rozwiązania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania dla zasilania ogrzewania podłogowego.
- 4.5. Rurociągi.
- 4.6. Odbiorniki.
- 4.7. Odpowietrzenie instalacji.
- 4.8. Izolacja termiczna
- 4.9. Płukanie i próba szczelności instalacji.
- 4.10. Uwagi dotyczące wykonania i odbioru.

## **Część rysunkowa – PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY**

### **Część rysunkowa:**

<b>Nr rys.</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Skala</b>
SW-PW-IS-CO-01	RZUT PIWNICY – INSTAL. C.O.	1:50
SW-PW-IS-CO-02	RZUT PARTERU – INSTAL. C.O. PŁASZCZYZNOWA	1:50
SW-PW-IS-CO-03	RZUT PARTERU – INSTAL. C.O. PODSTROPOWA	1:50
SW-PW-IS-CO-04	RZUT PIĘTRA – INSTAL. C.O.	1:50
SW-PW-IS-CO-05	ROZWINIĘCIE INSTAL. C.O.	BS

### **Załączniki:**

<b>Nr zał.</b>	<b>Nazwa załącznika</b>
Załącznik nr 1	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

# **Opis techniczny – projekt wykonawczy zamienny**

## **1. Temat opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zamienny wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania dla projektowanego budynku biurowego ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych zlokalizowanego w Warszawie przy ulicy Księcia Bolesława 6, na działce nr ewid. 66/5, w obrębie 6-15-01.

## **2. Inwestor**

Inwestycja jest przygotowywana na zlecenie Inwestora **INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH**, 01-494 Warszawa, ul. Księcia Bolesława 6.

## **3. Przeznaczenie, program użytkowy, charakterystyka inwestycji**

### **3.1. Budynek projektowany**

Inwestycja obejmuje budowę budynku biurowego ze strefą wejściową do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych. Projektowany budynek będzie miał dwie kondygnacje nadziemne i częściowo będzie podpiwniczony. Jego wysokość będzie równa 9,00 m. Główne wejście do budynku znajduje się na elewacji wschodniej, dostępne z drogi wewnętrznej. Wejście do budynku usytuowano na poziomie terenu.

W obiekcie można wyróżnić trzy strefy. Pierwszą z nich jest reprezentacyjny dwukondygnacyjny hol wejściowy, znajdujący się na parterze, którego przegrody pionowe stanowią szklane ściany osłonowe. Hol będzie również miejscem kontroli dostępu na teren Instytutu. Drugą strefę stanowią pomieszczenia biurowe, sale konferencyjne oraz pomieszczenia pomocnicze. Na parterze zaprojektowano jedno pomieszczenie biurowe, dwie sale konferencyjne oraz łazienkę i pomieszczenie socjalne. Na pierwszym piętrze zaprojektowano 4 pomieszczenia biurowe i 3 toalety. Trzecią strefę stanowi pomieszczenie podziemne, w którym zlokalizowana jest pompa ciepła oraz pomieszczenie porządkowe. Dostęp do tej kondygnacji możliwy jest przez osobną klatkę schodową, zlokalizowaną za pomieszczeniem socjalnym. W pomieszczeniu podziemnym na raz mogą przebywać maksymalnie 3 osoby.

## **4. Stan projektowany- instalacja c.o. – opis rozwiązań technicznych**

### **4.1. Instalacja c.o.**

**Podstawowe wielkości (dla instalacji centralnego ogrzewania – zasilanie grzejników)**

Obiegi instalacji grzewczej ..... woda 55/45 °C

Moc całkowita instalacji c.o. .... 10,6 kW

## **Podstawowe wielkości (dla instalacji centralnego ogrzewania – zasilanie ogrzewania podłogowego)**

Obiegi instalacji grzewczej ..... woda 39/33°C

Moc całkowita instalacji c.o. .... 19,1 kW

### **4.2. Źródło ciepła**

Źródłem ciepła w budynku będzie projektowana kaskada gruntowych pomp ciepła wraz z zasobnikami buforowymi oraz zbiornikiem na c.w.u. zlokalizowana w piwnicy budynku (projekt pomieszczenia pomp ciepła wg odrębnego opracowania). Projektuje się instalację o parametrach: 55/45°C. Zład: woda.

### **4.3. Opis rozwiązania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania dla zasilania grzejników.**

Instalacja c.o.- obieg dla zasilania grzejników- została zaprojektowana jako pompowa, dwururowa, w układzie zamkniętym. Czynnik grzewczy doprowadzany będzie do grzejników kanałowych zlokalizowanych w warstwach posadzki w holu wejściowym oraz do aparatu grzewczego zlokalizowanego na ścianie w pomieszczeniu pomp ciepła.

Główne przewody zasilające poszczególne obiegi w budynku prowadzone będą podstropowo w piwnicy i na parterze wspólnie z innymi przewodami instalacyjnymi. Podejście pod grzejniki kanałowe wykonać w posadzce.

### **4.4. Opis rozwiązania projektowanej instalacji centralnego ogrzewania dla zasilania ogrzewania podłogowego.**

Instalacja c.o.- obieg dla zasilania ogrzewania podłogowego- została zaprojektowana jako pompowa, dwururowa, w układzie podłogowym z centralnym podmieszaniem. Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w zabudowie, do których dostęp będzie przez drzwiczki rewizyjne oraz w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych. Rozdzielacze wyposażone będą w układ zaworowy. W związku z różnicą pomiędzy temperaturą zasilania grzejników, a temperaturą wymaganą na zasilaniu pętli grzewczych instalacje ogrzewania podłogowego projektuje się zasilać poprzez układ mieszający na odejściu za rozdzielaczem głównym wyposażony w zawór trójdrogowy i pompę.

Główne przewody zasilające poszczególne piony w budynku prowadzone będą podstropowo w piwnicy i na parterze wspólnie z innymi przewodami instalacyjnymi.

#### 4.5. Rurociągi.

Poziome rurociągi instalacji c.o. prowadzone pod stropem wykonać z rur ze stali średniej w izolacji termicznej. Piony instalacyjne oraz poziomy instalacji c.o. prowadzone pod stropem kondygnacji nadziemnych wykonać z rur PP PN16 Glass. Przewody instalacji c.o. zasilające grzejniki kanałowe w budynku projektowanym prowadzić należy w warstwach posadzki i wykonać z rur PE-Xc z osłona antydyfuzyjną.

Instalację ogrzewania podłogowego wykonać w systemie, a pętle grzewcze z rur wielowarstwowych PE-RT/AL.

**Uwaga:** Wykonanie układu ogrzewania podłogowego należy zlecić firmie posiadającej odpowiednie kwalifikacje oraz doświadczenie.

Zaleca się wykonanie inwentaryzacji powykonawczej instalacji podłogowej.

Obliczenia instalacji ogrzewania podłogowego wykonano wg normy EN 1264, w oparciu elementy systemu ogrzewania podłogowego.

Przewody rozprowadzające prowadzić ze spadkiem minimum 0,3 % w kierunku źródła ciepła. W najwyższych punktach obiegów grzewczych wykonać automatyczne odpowietrzniki. Dla umożliwienia odwodnienia instalacji, na pionach przy wyjściu rur z posadzki wykonać złączki umożliwiające podłączenie sprężarki w celu wydmuchania zładu z instalacji.

Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w sposób zapewniający elastyczność i szczelność. Przejścia przewodów przez stropy i ściany wykonać w rurach ochronnych stalowych. Średnica rury ochronnej o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Przestrzeń między rurami należy wypełnić szczeliwem elastycznym typu silikon budowlany. (W przypadku przejść przez przegrody p.poż. przestrzeń tą wypełnić wg poniższych zaleceń). Przy prowadzeniu przewodów przez stropy należy wykonać rury ochronne wystające po 3,0cm w każdą stronę (dotyczy pionów w szachtach instalacyjnych).

**UWAGA:** Należy pamiętać aby w grubości stropu lub przegrody pionowej nie wykonywać żadnych połączeń przewodów.

Przejścia przewodów wewnętrznej instalacji c.o. przez przegrody o określonej odporności ogniowej wykonać jako przejścia p.poż., pamiętając o zachowaniu wymaganej odporności

ogniowej ściany czy stropu.

Przewody stalowe przy przejściach przez przegrody p.poż. wykonanych z betonu, cegły lub bloczków z betonu komórkowego prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Rura ochronna o dwie dymensje większa od rury przewodowej. Przejście rur niepalnych (rury stalowe) przez przegrodę (ścianę lub strop) wykonać z zaprawy ogniochronnej pokrytej obustronnie masą ogniochronną.

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

rury muszą być tak mocowane, aby:

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

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur stalowych w instalacji grzewczej wodnej:

Materiał	Średnice	Odległość między kolejnymi podporami	
		Przewód montowany	
		Pionowo <sup>1)</sup>	poziomo
Stal	DN10÷DN20	2,0m	1,5m
	DN25	2,9m	2,2m
	DN32	3,4m	2,6m
	DN40	3,9m	3,0m
	DN50	4,6m	3,5m
	DN65	4,9m	3,8m
	DN80	5,2m	4,0m
<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przewody z tworzyw sztucznych przy przejściach przez przegrody p.poż. zabezpieczyć uniwersalnym kołnierzem ogniochronnym wraz z niezbędnymi akcesoriami. Każde przejście instalacyjne powinno być oznakowane czytelną etykietą informacyjną.

#### 4.6. Odbiorniki.

W pomieszczeniach biurowych, holach i łazienkach na parterze i na piętrze, w budynku biurowym, projektuje się system ogrzewania podłogowego w systemie rur wielowarstwowych. Pętla ogrzewania podłogowego będzie zasilana z rozdzielaczy z przepływomierzami. Projektowane rozdzielacze zostaną zamontowane w szafkach podtynkowych zlokalizowanych na ścianie wewnętrznej holi na parterze i piętrze lub w szachtach.

Na rzucie kondygnacji zaznaczono obszar ogrzewania podłogowego dla pomieszczeń. Dla prawidłowej pracy podłogi grzewczej wymagane jest stosowanie szczelin dylatacyjnych pomiędzy poszczególnymi pętlami.

Układanie instalacji grzewczej podłogowej rozpoczyna się od montażu brzegowych pasków izolacyjnych. Brzegowy pasek musi obiegać pomieszczenia wzdłuż ścian, ościeżnic drzwiowych i być tak położony i umocowany by uniemożliwić jakikolwiek jego przesunięcie przy wylewaniu betonu.

Podczas realizacji ogrzewania podłogowego należy zastosować się do poniższych uwag: Powierzchnia na której układane jest ogrzewanie podłogowe powinna być czysta i wypoziomowana, o ile to konieczne wykonać izolację przeciwwilgociową.

Taśmy izolacji brzegowej i dylatacyjne powinny być usztywnione i rozmieszczone wzdłuż ścian i wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku.

- Izolacja termiczna powinna być ułożona bardzo ściśle, w przypadku gdy płyty izolacyjne nie mają odpowiednich zamków należy wykonać je na budowie.
- Przy formowaniu obiegów grzewczych nie dopuszczać do załamania przekroju rur (wykonanie instalacji w warunkach niskich temperatur otoczenia rury tworzywowe można uplastyczyć poprzez przedmuchiwanie ciepłym powietrzem lub kąpiel w gorącej wodzie).
- Przejścia przez przegrody budowlane, dylatacje oraz tzw. dobiegi prowadzić w rurach osłonowych.
- Wylewkę betonową (jastrych grzejny) wykonywać zgodnie z recepturą dostarczaną wraz z plastyfikatorem, całymi polami grzejnymi po uprzednim wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby szczelności.

- Próbę szczelności przeprowadzać zgodnie z wytycznymi w tym zakresie dla rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Rozruch instalacji dokonywać sukcesywnie (najlepiej poszczególnymi obiegami grzewczymi) podwyższając stopniowo temperaturę zasilania do przyjętych wartości obliczeniowych.
- Po ustabilizowaniu się warunków pracy przystąpić do nastaw i regulacji.

Ze względu na niepokrycie w pełni zapotrzebowania na ciepło przez instalację ogrzewania podłogowego w holu na parterze, projektuje się dogrzanie tego obszaru poprzez grzejniki kanałowe zlokalizowane przy ścianach z przeszkleniami na parterze w warstwach posadzki. Dobrano grzejniki kanałowe. Elementy grzejne zamontowane będą w wannach stalowych obustronnie ocynkowanych. Wymiary zagłębień pod wanny uwzględnione są na części rysunkowej. Grzejniki wyposażone są w cichobieżne wentylatory odśrodkowe ( $U=24V$ ) zamontowane w wannach obok wymiennika, zapewniające wymuszony obieg powietrza. Grzejniki dobrano dla parametrów pracy wentylatora na 2 biegu. Do regulacji temperatury w pomieszczeniu przewiduje się przełącznik ręczny lub termostat pokojowy z ręcznym lub automatycznym przełącznikiem obrotów do regulacji wydajności cieplnej grzejnika poprzez trzystopniową zmianę obrotów wentylatora. Ponadto przed grzejnikami zamontowane będą zawory kątowe termostatische na zasilaniu oraz zawory kątowe odcinające. Każdy grzejnik wyposażony będzie w odpowietrznik. Od góry grzejniki zabezpieczone będą poprzeczną kratką maskującą.

Montaż wanny grzejnika:

1. Przygotować miejsce w stropie/podłodze o wymiarach:

- Szerokość wanny grzejnika + min. 80 mm;
- Długość wanny grzejnika + min. 40 mm;
- Głębokość wanny grzejnika +  $2 \div 25$  mm (licząc od poziomu wykończonej podłogi)

2. Wkręcić w otwory w dnie wanny śruby poziomujące i przykręcić do boku wanny elementy mocujące do podłoża (załączone w zestawie montażowym).

3. Umieścić grzejnik kanałowy w przygotowanym wcześniej miejscu w stropie/podłodze. Pomiędzy wanną grzejnika a stropem/podłogą ułożyć materiał wygłuszający (np: wełna mineralna, styropian, pianka).



4. Wypoziomować i ustabilizować wannę grzejnika kanałowego.
5. Podłączyć zasilanie i powrót instalacji grzewczej zgodnie z projektem. Dla grzejników w wersji z wentylatorem (F1S, ... .) wykonać podłączenia elektryczne. Podłączenia hydrauliczne i elektryczne zakryć blachą maskującą dołączoną do zestawu.
6. Wykonać próbę ciśnieniową na szczelność grzejnika i podłączeń hydraulicznych.
7. Przykryć wannę grzejnika kanałowego płytą wiórową zabezpieczającą do czasu ukończenia prac budowlanych.
8. Wypełnić betonem lub niskoprężną pianką montażową szczeliny pomiędzy wanną grzejnika kanałowego a wylewką podłogi, stosując przy tym obligatoryjnie rozpory stanowiące standardowe wyposażenie grzejnika.
9. Po zakończeniu prac wykończeniowych zdjąć ochronną płytę wiórową.
10. Po związaniu zaprawy cementowej lub pianki montażowej wyczyścić wnętrze wanny i elementy grzejnika.
11. Rozwinąć na grzejniku kratkę maskującą.
12. Podczas prac związanych z montażem podłóg należy pamiętać o bezwzględny stosowaniu rozpór stanowiących standardowe wyposażenie grzejnika (w szczególności dotyczy się to długich grzejników).

Aparat grzewczy należy podłączyć poprzez króćce elastyczne, na przewodzie zasilającym urządzenie zaprojektowano zawór odcinający, filtr siatkowy, Automatem zawór odpowietrzający z zaworem stopowym oraz zawór dwudrogowy. Rurociąg powrotny należy wyposażyć w zawór równoważący z odwodnieniem.

W holu wejściowym zaprojektowano 3 kurtyny powietrzne o długości. Kurtyny wyposażone w grzałki elektryczne o mocy 8kW każda, czujnik drzwiowy oraz sterownik ścienny. Montaż bezpośrednio nad dzwiami.

Temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach przyjęto zgodnie ze specyfikacją.

#### **4.7. Odpowietrzenie instalacji.**

Zaprojektowano odpowietrzenie indywidualne, poprzez odpowietrzniki montowane przy grzejnikach. Instalacja będzie również odpowietrzana przez automatyczne zawory odpowietrzające zamontowane na końcówkach głównych pionów zasilających instalacje w budynku.

#### 4.8. Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi z wyjątkiem spustów i odpowietrzeń zaizolować termicznie stosując typowe, prefabrykowane otuliny z pianki poliuretanowej.

Rurociągi należy zaizolować termicznie. Izolację termiczną wykonać zgodnie z RMI z dnia 12 kwietnia 2002 r. wraz z późniejszymi zmianami oraz zmianą z dnia 12 marca 2009 r. – załącznik nr 2 pkt. 1.5. Grubość izolacji przewodów wg tabeli – zestawienie materiałów.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
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	<sup>1/2</sup> wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1/2</sup> 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 <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Przewody izolować otuliną z pianki poliuretanowej. Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

#### **4.9. Płukanie i próba szczelności instalacji.**

Po wykonaniu i przepłukaniu instalacji należy poddać ją próbie szczelności zimną wodą na ciśnienie 0,6 MPa. Instalację wyregulować nastawami zaworów termostatycznych przy grzejnikowych.

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. Jeżeli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych możliwe jest wykonanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego. 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.

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.
- Przygotowana do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z PN-64/B-10400 przyjmując ciśnienie próbne  $p_{pr} = 0.6 \text{ MPa}$ . Ciśnienie robocze przyjęto  $0,4 \text{ MPa}$ .
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać  $0,06 \text{ MPa}$ . W trakcie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć  $0,02 \text{ MPa}$ . W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

**UWAGA:** Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

#### **4.10. Uwagi dotyczące wykonania i odbioru.**

Całość prac wykonać zgodnie z specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót,

Opracował:  
mgr inż. Adam Bartosiak