

INSTALACJA C.O.

## Spis treści

1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Rozwiązania projektowe .....	3
4. Parametry pracy projektowanych instalacji grzewczych.....	3
5. Bilans cieplny.....	4
6. Opis projektowanej instalacji c.o.....	4
6.1. Rurowanie instalacji c.o., .....	4
6.2. Grzejniki.....	5
6.3. Prowadzenie przewodów i kompensacja.....	5
6.4. Przejścia rur przez przegrody budowlane.....	5
6.5. Przejścia rur przez przegrody o określonej odporności ogniowej.....	6
6.6. Mocowanie przewodów.....	6
6.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne.....	6
6.8. Płukanie i próby szczelności.....	7
7. Obliczenia hydrauliczne i cieplne instalacji.....	7
8. Zestawienie elementów instalacji c.o.....	8
8.1. Zestawienie grzejników.....	8
8.2. Zestawienie rur c.o.....	8
8.3. Zestawienie armatury.....	9
9. UWAGI.....	9

### Rysunki

	Nr strony	Numer rysunku
1. Instalacja c.o. - rzut parteru	C10	C1
2. Instalacja c.o. - rozwinięcie	C11	C2

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) dla remontowanego budynku Ośrodka Szkolno – Wychowawczego w Żyrardowie

Opracowanie obejmuje zagadnienia związane z instalacją wewnętrzną centralnego ogrzewania:

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

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

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

## 3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Źródło ciepła znajduje się w budynku sąsiadującym, ujętym w drugim etapie projektu.

Instalację projektuje się jako dwururową, pompową, pracującą w układzie zamkniętym. Przewody obiegu c.o. rur warstwowych z sieciowanego polietylenu z aluminiową warstwą antydyfuzyjną.

## 4. PARAMETRY PRACY PROJEKTOWANYCH INSTALACJI GRZEWczyCH

Źródło – Przedszkole c.o.		
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	56,3
Moc całkowita [W]	18422	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{grz}$ [W]	16889	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	21,5	
Przepływ w źródle [kg/h]	664,2	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	80,7	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm <sup>3</sup> ]	101,6	

## 5. BILANS CIEPLNY

Straty ciepła budynku		W
Summaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	12568
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, \min$	5235
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, \inf$	1503
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi V, mech, \inf$	0
Summaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	5235
Obciążenie cieplne budynku		W
Summaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	17803
Summaryczna nadwyżka mocy cieplnej (w skutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi RH$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi HL$	17803

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

$$V = 770 \text{ m}^3$$

$$q = 23,1 \text{ W/m}^3$$

$$P = 308 \text{ m}^2$$

$$q = 57,8 \text{ W/m}^2$$

## 6. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI C.O.

W budynku zaprojektowano instalację dwururową wodną, wysokotemperaturową z poziomym rozproszaniem przewodów z rozdzielacza znajdującego się w pomieszczeniu kotłowni nr 0.15. 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 kotłowni założono poprzez system rozgałęźny (trójnikowy) posadzce parteru, następnie pionami na piętro w warstwie izolacji do odbiorników.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe płytowe,
- grzejniki łazienkowe

### 6.1. Rurowanie instalacji c.o.,

Na przewody instalacji c.o. zaprojektowano:

- rury tworzywowe wielowarstwowe z wkładką aluminiową oraz izolacją samogasnącą 10 mm – instalacja centralnego ogrzewania,

Armatura – typowa dla Pn 0,6 MPa.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory grzejnikowe termostaticzne,
- zawory kulowe,
- automatyczne odpowietrzniki proste,

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

## 6.2. Grzejniki

W pomieszczeniu przeznaczonym na zbiorowy pobyt dzieci oraz osób niepełnosprawnych na grzejnikach centralnego ogrzewania należy umieszczać osłony, ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

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

W pomieszczeniach łazienek projektuje się zastosowanie grzejników łazienkowych z zaworem termostaticznym.

Odpowietrzenie instalacji następowało będzie odpowietrznikami automatycznymi umieszczonymi na grzejnikach

## 6.3. 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,
- w przypadku gdy większe średnice przewodów prowadzonych w posadzce oraz miejscach ich krzyżowania nie mieszczą się w warstwie styropianu, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką. Gdy niemożliwe jest zapewnienie minimalnego przykrycia rur, przewody należy prowadzić w bruzdach ściennych.
- 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,

## 6.4. 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 (gałazek), 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 wzdluzne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń

ściągających. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

### 6.5. Przejścia rur przez przegrody o określonej odporności ogniowej

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

### 6.6. 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.

### 6.7. 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.

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K) <sup>1)</sup>
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 półsztywnej 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.**

## 6.8. 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,

## 7. OBLICZENIA HYDRAULICZNE I CIEPLNE 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 październik 2015.

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

$t_z = -20 \text{ °C}$

Projektowane temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z normą PN-EN 12831.

Przyjęte temperatury pomieszczeń wraz z zapotrzebowaniem na ciepło.

gdzie:  $\theta_i$  - projektowa temperatura w pomieszczeniu  
 $\Phi$  - obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną pomieszczenia

Symbol Pomieszczenia	$\theta_i$ [°C]	$\Phi$ [W]	$\Phi_{wym}$ [W]
Parter			
0/01	20	5783	5783
0/02	20	1860	1860
0/03	20	1666	1666
0/04	20	1673	1673
0/05	20	1677	1677
0/06	20	1661	1661
0/07	20	1856	1856
0/08	20	285	285
0/09	20	427	427

## 8. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI C.O.

### 8.1. Zestawienie grzejników

Symbol pomiesz.	$\Phi_{dobr}$ [W]	L [mm]	H [mm]	D [mm]
Parter				
0/01	1928	1600	600	64
0/01	1928	1600	600	64
0/01	1928	1600	600	64
0/02	1860	2000	600	61
0/03	1666	2000	600	61
0/04	1673	2000	600	61
0/05	1677	2000	600	61
0/06	1661	2000	600	61
0/07	1856	2000	600	61
0/08	285	400	600	61
0/09	427	500	600	61

### 8.2. Zestawienie rur c.o.

Rury PE			
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	16 x 2,0	128	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	20 x 2,0	25	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	26 x 3,0	30	m
Rura wielowarstwowa PEXAL (PEX-AL-PEX) (krąg)	32 x 3,0	5	m



### 8.3. Zestawienie armatury

- Zawory termostatyczne – 11 szt, DN 15

### 9. 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 – wykonawców spełniających zapisy dokumentacji projektowej i STWiORB. 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.

Projektant:

Sprawdzający:

.....

**dr inż. Jacek Wiśniewski**

upr. proj. nr 329/89/WŁ,  
379/89/WMŁ, 167/86/WŁ,  
nych  
spec. instalacyjno-inżynierska  
w zakresie instalacji sanitarnych,  
bez ograniczeń

.....

**inż. Jerzy Drażkiewicz**

upr. bud. nr 200/66  
w spec. instalacji i urządzeń sanitarnych