

# PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT : BUDYNEK SZKOŁY  
GIMNAZJUM NR 1 W ŻYWCU

BRANŻA : INSTALACYJNA  
WEWNĘTRZNA INSTALACJA OGRZEWcza  
CENTRALNEGO OGRZEWANIA  
GRZEJNIKOWEGO.

LOKALIZACJA : 34-300 Żywiec  
ul. Dworcowa 26

INWESTOR : URZĄD MIEJSKI W ŻYWCU  
34-300 Żywiec  
Rynek 2

PROJEKTANT : mgr inż. Krzysztof KONIOR

SPRAWDZIŁ : mgr inż. Tomasz HOLISZ

## OŚWIADCZAMY

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz.U. Nr 207 z 2003r. Poz. 2016 z późniejszymi zmianami.

# SPIS TREŚCI

## I CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2.	Podstawa opracowania .....	3
3.	Opis techniczny projektowanych instalacji.....	4
3.1.	Działania termomodernizacyjne .....	4
3.2.	Opis projektowanych instalacji. ....	4
4.	Parametry obliczeniowe .....	6
5.	Źródło ciepła –wytyczne instalacyjne. ....	7
6.	Zestawienie materiałów.....	10

## II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.	Instalacja ogrzewcza - Rzut piwnic.	Rys. nr 1
2.	Instalacja ogrzewcza - Rzut parteru.	Rys. nr 2
3.	Instalacja ogrzewcza - Rzut I-piętra.	Rys. nr 3
4.	Instalacja ogrzewcza - Rzut II-piętra.	Rys. nr 4
5.	Instalacja ogrzewcza - Rzut III-piętra.	Rys. nr 5
6.	Instalacja ogrzewcza - Rozwinięcie cz-1.	Rys. nr 6
7.	Instalacja ogrzewcza - Rozwinięcie cz-2.	Rys. nr 7.
8.	Kotłownia gazowa - Wytyczne instalacyjne.	Rys. nr 8.

# I CZEŚĆ OPISOWA

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja techniczna obejmująca wewnętrzną instalację ogrzewczą –centralnego ogrzewania grzejnikowego w modernizowanym budynku szkolnym Gimnazjum nr 1 w Żywcu przy ul. Dworcowej 26.

Źródło ciepła -kotłownia gazowa istniejąca -nie wchodzi w zakres opracowania.

## 2. Podstawa opracowania

- Umowa.
- Projekty związane a w szczególności:
  - Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana, *oprac. Biuro Projekt. Budownictwa, mgr inż. J. Kwak, kwiecień 2010r.*
  - Audyt Energetyczny, *oprac. Zb. Korek, kwiecień 2010r.*
- Uzgodnienia z Inwestorem w zakresie rozwiązań technicznych.
- Obowiązujące normy i przepisy:
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002) z późniejszymi zmianami (Dz.U.03.33.270 i 04.109..1156).
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563).
  - Wytyczne projektowania instalacji c.o. COBRTI INSTAL.
  - W.T.W i O. Instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL.
  - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.
  - PN-EN 1717 z 2003r Zawory antyskażeniowe.

### 3. Opis techniczny projektowanych instalacji

#### 3.1. Działania termomodernizacyjne.

Przyjęto do obliczeń wytyczne i założenia audytu energetycznego.

#### 3.2. Opis projektowanych instalacji.

Zaprojektowano ogrzewanie wodne, dwururowe o parametrach czynnika grzewczego: 80/60 st. C, pompowe z rozdziałem dolnym i odpowietrzeniem miejscowym na pionach instalacyjnych oraz grzejnikach.

Instalacja pracowała będzie w układzie zamkniętym (naczynie wzbiorcze przeponowe, zawór bezpieczeństwa -urządzenia zabezpieczające zgodnie z wytycznymi instalacyjnymi).

Instalacja podlegała będzie regulacji jakościowej w źródle ciepła (kotłownia gazowa istniejąca poza zakresem opracowania).

Regulację indywidualną poszczególnych pomieszczeń zapewniać będą zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi – regulacja ilościowa.

Regulację hydrauliczną instalacji zaprojektowano w oparciu o:

- zawory grzejnikowe termostatyczne z nastawą wstępną typu V2020DVS15, proste, dn15, prod. firmy Honeywell.

Instalację należy prowadzić:

- główne przewody rozdzielcze zasilające piony pod stropem piwnic, częściowo na poziomie parteru w strefie sufitu podwieszanego,
- piony centralnego ogrzewania w szachtach instalacyjnych,
- przewody zasilające grzejniki –rury przyłączone („gałązki”) w bruzdach ściennych.

Przewody należy prowadzić po trasach zgodnie z projektem.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane (stropy i ściany), należy wykonać w tulejach ochronnych, wypełnionych materiałem uszczelniającym plastycznym o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Przejścia rurociągów pomiędzy strefami pożarowymi, należy wykonać poprzez zastosowanie przejść ogniowych w odpowiedniej klasie. Podział obiektu na strefy pożarowe zgodnie z odpowiednią dokumentacją –operat ochrony przeciwpożarowej (nie wchodzi w zakres opracowania).

Zaprojektowano kompensację wydłużeń rurociągów jako naturalną:

- poprzez zmianę kierunku prowadzenia przewodów,
- przy pomocy odpowiedniego rozmieszczenia punktów stałych, mocowania uchwyty ślizgowych i podparcia bocznych odgałęzień.

Odwodnienie instalacji poprzez:

- zawory odcinające, podpionowe z króćcami spustowymi,
- zawory grzejnikowe, powrotne (na gałązkach powrotnych),

- w pomieszczeniu kotłowni gazowej.

### Rurociągi i armatura

Całą instalację wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, analogicznie do instalacji budynku „sąsiadującej” szkoły.

Przewody mocować do ścian (stropów) przy pomocy punktów stałych i przesuwnych.

Przewody łączyć:

- połączenia z armaturą jako skręcane gwintowane,
- rury czarne ze szwem łączyć przez spawanie.

### Armatura

- zawory odcinające, kulowe,
- zawory odcinające, kulowe, ze spustem, podpionowe,
- zawory odpowietrzające automatyczne z zaworami stopowymi prod. firmy Flamco.
- zawory grzejnikowe podwójnej regulacji typu V2020DVS15 prod. firmy Honeywell (wielkości nastaw pokazano na rozwinięciu instalacji),
- głowice termostatyczne typu Thera-4 z czujnikiem wbudowanym cieczowym prod. Honeywell,
- zawory grzejnikowe powrotne odcinające Verafix-E typu V2420D0015 prod. firmy Honeywell.

### Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki:

- stalowe, płytowe typu profil-K, kompaktowe FKO, prod. firmy Karmi.

### Zabezpieczenie antykorozyjne.

Całość obiegów ciepłych uzdatnić inhibitorem korozji stali dodanym do wody obiegowej wszystkich instalacji grzewczych w ilości określonej przez producenta (np. prod. BWT, lub Epuro), oraz zgodnie z normę PN-93/C-04607.

### Izolacje termiczne

Przewody rozdzielcze prowadzone pod stropem oraz piony instalacyjne należy izolować otulinami z pianki poliuretanowej typu Thermaflex PUR stosując systemowe elementy mocowania i wykończenia. Zakończenia izolacji wykonać z opasek aluminiowych zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Min. grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK):

- 20 mm, dla przewodów o średnicach do dn20 mm,
- 30 mm, dla przewodów o średnicach do dn32 mm,
- grubość równa średnicy wewn. rury, dla przewodów o średnicach do dn100 mm.

Na przewodach rozdzielczych (w pomieszczeniu istniejącej kotłowni gazowej) oznaczyć kolorem i kierunkiem (np. strzałki) przepływy wszystkich czynników.

Rury przyłączne prowadzone w bruzdach ściennych –min. grubość izolacji 20 mm.

### Wytyczne wykonania i odbioru

Całość instalacji ogrzewczych należy wykonać zgodnie z:

- Projektem,
- W.T.W. i O. instalacji ogrzewczych COBRTI INSTAL.

Instalacje po wykonaniu, (przed wykonaniem izolacji, zakryciem bruzd ściennych) należy przepłukać wodą. Następnie rurociągi poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” COBRTI INSTAL, nie mniejsze jednak niż  $p = 0,3 \text{ MPa}$ .

Po doprowadzeniu czynnika grzewczego przeprowadzić próbę na gorąco i wyregulować poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych termostatycznych oraz regulacyjnych poszczególnych obiegów.

W przypadku wszystkich przewodów przewodzących elektrycznie należy dokonać wyrównania potencjałów.

Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół szczelności.

#### 4. Parametry obliczeniowe

##### Instalacja ogrzewcza:

Parametry czynnika grzewczego:

Całkowita strata ciepła:

Min. ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:

Ciśnienie maksymalne:

Ciśnienie statyczne:

Pojemność instalacji:

$T_z / T_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$

$Q = 150,80 \text{ kW}$

$\Delta p = 40,00 \text{ kPa}$

$p_{\max} = 0,3 \text{ MPa}$

$p_{st} = 15,5 \text{ mSW}$

$V = 1350,0 \text{ dm}^3$

## 5. Źródło ciepła –wytyczne instalacyjne.

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji ogrzewczej jest istniejąca kotłownia gazowa.

W kotłowni zainstalowano kocioł wodny stalowy typu Rodi 190 prod. f-my Fondital. Moc znam. 130-190 kW, obciążenie cieplne 141-210 kW.

### Stan projektowany –instalacja ogrzewcza.

Kocioł należy wyposażyć w urządzenia:

- zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa, ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,30 MPa, typ 1915, prod. f-my Syr,
- urządzenie pływakowe, zabezpieczające przed brakiem wody w instalacji, typ 933.1 prod. f-my Syr,
- całość instalacji technologicznej kotłowni i instalacji ogrzewczej będzie zabezpieczona przeponowym naczyniem wyrównawczym typu N prod. f – my Reflex, podłączonym do rurociągu powrotu instalacji,
- pompę wtórnego obiegu kotła typ UPS prod. f-my Grundfos (zgodnie z DTR producenta), zapewniającą min. przepływ w obiegu kotła.

Na głównym przewodzie zasilającym obiegu kotłowego w celu stałego usuwania powietrza z czynnika grzewczego, należy zamontować separator mikropęcherzy (powietrza) typ Flamcovent, prod. f-my Flamco.

Na głównym przewodzie powrotnym obiegu kotłowego, w celu stałego usuwania zanieczyszczeń z czynnika grzewczego, należy zamontować filtr siatkowy z wkładem magnetycznym, prod. f-my Efar.

Zasilanie projektowanej instalacji ogrzewczej wykonać poprzez węzeł bezpośredni z pompą prod. f-my Grundfos. Zaprojektowano pompę elektronicznie regulowaną z ustawieniem stałego ciśnienia dyspozycyjnego, dopasowującą charakterystykę pracy do zmiennych warunków obciążenia instalacji.

Obliczenia przyrządów bezpieczeństwa

## 5.1. Zawór bezpieczeństwa dla kotła

Obliczenia wg UDT DT – UC 90/KW/04 i PN – 81/M. – 35630

1. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze kotła wynosi 4,0 bar
2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$Q = 190 \text{ kW}$  - nom. wydajność cieplna kotła  
 $R = 2157,5 \text{ kJ/kg}$  - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$m = 3600 \times Q / r = 3600 \times 190 / 2157,5 = 317,03 \text{ kg/h}$$

## 3. Rzeczywista przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$K_1 = 0,54$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem  
 $K_2 = 1,0$  - współczynnik wynikający z warunków DT UC 90/WO/A/01  
 $\alpha_c = 0,25$  - dop. współczynnik wypływu dla cieczy dla zaworu 1 1/4"  
 $p_1 = 0,33$  - max nadciśnienie przed zaworem  
 $A$  - pole przekroju kanału dolotowego zaworu bezp.

$$m_1 = 10 \cdot K_1 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) = 10 \cdot 0,54 \cdot 0,25 \cdot (3,14 \cdot 27^2 / 4) \cdot (0,33 + 0,1) = 332,36 \text{ kg/h}$$

$m_1 > m$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa prod. f-my SYR typ 1915, nr kat. 1915.32.151 o średnicy nominalnej dn32 i średnicy siedliska 27 mm.**  
**Zawór bezpieczeństwa membranowy, ustawiony na ciśn. otwarcia 0,30 MPa.**

## 5.2. Naczynie wzbiorcze, przeponowe.

Obliczenia wg PN-B-02414

## 1. Min. pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego „Vu”

$V = 1,35 \text{ m}^3$  całkowita pojemność instalacji,  
 $q_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$  gęstość wody instal. w temp. początkowej  $t_1 = 10 \text{ C}$   
 $\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$  przyrost objętości właściwej wody

$$V_u = 1,35 \times 999,7 \times 0,0356 = 48,05 \text{ dm}^3$$

## 2. Min. pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego „Vn”

$p_{\text{max.}} = 3,0 \text{ bar}$  max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu,  
 $p_{\text{st.}} = 1,55 \text{ bar}$  ciśnienie hydrostatyczne,  
 $p = p_{\text{st.}} + 0,2 = 1,55 + 0,2 = 1,75 \text{ bar}$  ciśnienie wstępne w naczyniu,

$$V_n = 48,05 \times (3,0 + 1,0) / (3,0 - 1,75) = 153,76 \text{ dm}^3$$



## 3. Użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą eksploatacyjną „Vur”

E (1%)                                      ubytki wody instalacyjnej w % poj. instalacji grzewczej,  
współczynnik przeliczeniowy,

$$V_{ur} = 48,05 + 1,35 \times 1\% \times 10 = 61,55 \text{ dm}^3$$

## 4. Ciśnienie wstępne pracy instalacji „pr”

$$p_r = 1,95 \text{ bar}$$

## 5. Całkowita pojemność naczynia wzbiorniczego z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą „Vnr”

$$V_{nr} = 61,55 \times (3,0 + 1) / (3,0 - 1,95) = 234,48 \text{ dm}^3$$

**Dobrano naczynie wzbiornicze prod. f-my Reflex typ N 250 nr kat. 72.14.300,  
P rob.max.=6,0 bar, P otw.zaw.bezp.=3,0 bar, T rob.=70 C).**

## 6. Zestawienie materiałów

### Instalacja ogrzewcza

L.p.	Urządzenia	Ilość szt.	Uwagi/Producent
1.	2.	3.	4.
	Grzejniki stalowe typ profil-K, kompaktowe FKO wielkość:		Kermi
1	11 /600 – 0,40	2 szt.	
2	12 /600 – 0,40	3 szt.	
3	12 /600 – 0,50	1 szt.	
4	12 /600 – 0,60	1 szt.	
5	12 /600 – 0,80	1 szt.	
6	12 /600 – 1,00	1 szt.	
7	12 /600 – 1,30	3 szt.	
8	12 /600 – 1,60	6 szt.	
9	12 /600 – 2,00	6 szt.	
10	12 /900 – 0,60	1 szt.	
11	22 /600 – 0,40	1 szt.	
12	22 /600 – 0,50	3 szt.	
13	22 /600 – 0,70	2 szt.	
14	22 /600 – 0,80	1 szt.	
15	22 /600 – 1,10	1 szt.	
16	22 /600 – 1,40	1 szt.	
17	22 /600 – 1,60	3 szt.	
18	22 /600 – 2,00	13 szt.	
19	22 /600 – 2,30	1 szt.	
20	22 /900 – 0,60	1 szt.	
21	22 /900 – 1,40	1 szt.	
22	33 /600 – 0,80	1 szt.	
23	33 /600 – 0,90	1 szt.	
24	33 /600 – 1,20	4 szt.	
25	33 /600 – 1,60	2 szt.	
26	33 /600 – 1,80	1 szt.	
25	33 /600 – 2,30	3 szt.	
26	33 /900 – 0,50	1 szt.	
27	33 /900 – 0,60	1 szt.	
28	33 /900 – 0,70	3 szt.	
29	33 /900 – 0,80	1 szt.	
30	33 /900 – 1,00	3 szt.	
31	33 /900 – 1,20	1 szt.	
32	Zawór grzejnikowy, termostatyczny z nastawą wstępną typ V2020DVS15, DN15, prosty	72 szt	Honeywell
33	Zawór grzejnikowy, termostatyczny z		Honeywell

	nastawą wstępną typ V2020DVS20, DN20, prosty	3 szt	
34	Zawór grzejnikowy, powrotny typ Verafix-E, V2420D0015, DN15, prosty	72 szt.	Honeywell
35	Zawór grzejnikowy, powrotny typ Verafix-E, V2420D0020, DN20, prosty	3 szt.	Honeywell
36	Głowica termostatyczna typu Thera-4	75 szt.	Honeywell
37	Automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi DN15	11 szt.	Flamco
38	Zawory kulowe odcinające, gwintowane, PN6, T=120C, dn65 dn50	2 szt. 4 szt.	Jordanów
39	Zawory kulowe odcinające, podpionowe ze spustem, PN6, T=120C: dn32 dn25 dn20 dn15	8 szt. 4 szt. 4 szt. 2 szt.	Jordanów
	Rury stalowe czarne ze szwem		PN-74200
40	dn65	10 mb.	
41	dn50	30 mb.	
42	dn40	55 mb.	
43	dn32	85 mb.	
44	dn25	90 mb.	
45	dn20	150 mb.	
46	dn15	370 mb.	
47	Otulina izolacyjna z pianki poliuretanowej typu Thermaflex PUR	mb.	Ilość i wielkość zgodnie z obmiarem rur oraz opisem techn.

Kotłownia gazowa –wytyczne instalacyjne.  
Zestawienie materiałów –tabelaryczne **rys. nr 8.**