



## **Biuro Audytora Energetycznego**

75-411 Koszalin, ul. Partyzantów 17, tel.: 094 342 54 64 [biurodelta@wp.pl](mailto:biurodelta@wp.pl)

# **PROJEKT TECHNICZNY**

## **TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ**

**Obiekt:** BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W BOŻENICY

**Adres:** Dz. Nr 7/12, obręb Bożenica, gmina Polanów  
Identyfikator działki : 320906\_5.0217.7/12

**Inwestor:** Gmina Polanów  
ul. Wolności 4, 76-010 Polanów

**Branża:** Sanitarna

**Kategoria obiektu budowlanego:** IX

**Zespół autorski:**

Projektant:  
inż. Ewa Horków  
ZPNB-UP/73427/22/98  
ZAP/IS/3312/02

Koszalin – wrzesień 2024 r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**Nazwa zamierzenie budowlanego :** Termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej

**Obiekt:** BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W BOŻENICY

**Adres:** Dz. Nr 7/12, obręb Bożenica, gmina Polanów  
Identyfikator działki : 320906\_5.0217.7/12

**Inwestor:** Gmina Polanów  
ul. Wolności 4, 76-010 Polanów

**Branża:** Sanitarna

**Kategoria obiektu budowlanego:** IX

Oświadczam, że projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych termomodernizacji budynku świetlicy wiejskiej w m. Bożenice gm. Polanów na terenie działki nr 7/12 obręb Bożenica, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane, tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682).

**Zespół autorski:**

Projektant:  
inż. Ewa Horków  
ZPNB-UP/73427/22/98  
ZAP/IS/3312/02

Koszalin - wrzesień 2024 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

<b>I.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	
<b>1.0.</b>	<b>Przedmiot opracowania</b>	
1.1.	Podstawa opracowania	
1.2.	Przedmiot opracowania	
1.3.	Zakres opracowania	
<b>2.0.</b>	<b>Opis stanu istniejącego</b>	
<b>3.0.</b>	<b>Opis rozwiązań projektowych</b>	
3.1.	Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania	
3.2.	Pompa ciepła	
3.3.	Wewnętrzna instalacja wentylacji mechanicznej	
<b>4.0.</b>	<b>Obliczenia</b>	
<b>II.</b>	<b>CZĘŚĆ GRAFICZNA</b>	
1.	Rzut parteru - instalacja c.o.	rys. 1
2.	Rzut parteru – pomieszczenie pompy ciepła	rys. 2
3.	Schemat technologiczny pompy ciepła	rys. 3

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Umowa o wykonanie prac projektowych zawarta z Inwestorem
- Inwentaryzacja budowlana i instalacyjna
- Audyt energetyczny wykonany przez BAE DELTA w Koszalinie,
- Projekt architektoniczno-budowlany termomodernizacji budynku świetlicy wiejskiej w m. Bożenice
- Obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane.

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych instalacji sanitarnych związanych z termomodernizacją budynku istniejącej świetlicy wiejskiej, na terenie działki nr 7/12 obręb Bożenica, gm. Polanów.

### **1.3 Zakres opracowania**

W ramach projektu branży sanitarnej przedmiotem inwestycji objęty jest następujący zakres prac projektowych w zakresie instalacji wewnętrznych:

- modernizacja wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania,
- wymiana kotłowni węglowej na instalację powietrznej pompy ciepła,
- montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją ciepła w pomieszczeniu sali głównej świetlicy.

Doprowadzenie wody do budynku i odprowadzenie ścieków bytowych do istniejącego sieci kanalizacji gminnej pozostaje bez zmian.

Zaprojektowano modernizację instalacji centralnego ogrzewania w zakresie płukania instalacji i regulacji hydraulicznej, wymiany zaworów grzejnikowych na zawory dynamiczne, niezależne od zmian ciśnienia.

Podwyższenie efektywności energetycznej źródła ciepła nastąpi w wyniku wymiany kotłowni opalanej węglem na powietrzną pompę ciepła o mocy ok. 8 kW z automatyczną regulacją temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej. Wymiana zaworów.

Ciepła woda przygotowywana w lokalnych podgrzewaczach zasilanych energią elektryczną, umieszczonych przy punktach poboru, pozostaje bez zmian.

Wentylacja mechaniczna w sali głównej świetlicy zaprojektowana została jako lokalna wentylacja bezkanałowa z odzyskiem ciepła. o wydajności min. 500 m<sup>3</sup>/h.

Przyłącza i instalacje zewnętrzne pozostają bez zmian.

## **2.0 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Budynek użyteczności publicznej o 1 kondygnacji nadziemnej, niepodpiwniczony, z dachem dwuspadowym, zbudowany w technologii tradycyjnej.

Od strony elewacji wschodniej budynek świetlicy przybudowany został do ściany szczytowej budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Ściany zewnętrzne budynku murowane z gazobetonu gr. 24 cm, ocieplone styropianem grubości 14 cm. Stropodach z płyt betonowych opartych na konstrukcji stalowej, kryty blachą.

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Ściany zewnętrzne i stropodach kwalifikują się do ocieplenia, gdyż nie spełniają wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynku ze względu na zbyt niską izolacyjność termiczną. Do wymiany w ramach planowanej termomodernizacji zakwalifikowano ponadto stolarkę okienną i drzwiową.

Budynek zasilany z lokalnego źródła ciepła – kotłowni węglowej zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym. Wyposażenie kotłowni stanowi kocioł wodny stalowy produkcji rzemieślniczej. Kotłownia dostarcza czynnik grzewczy na potrzeby ogrzewania budynku. Obieg czynnika grzewczego pompowy. Instalacja zabezpieczona naczyniem wzbiorczym w systemie otwartym. Kocioł sprawny technicznie, lecz o niskiej efektywności energetycznej. Wskazana wymiana kotłowni węglowej na odnawialne źródło energii (pompa ciepła), a także dostosowanie instalacji c.o. do nowego źródła ciepła.

Pomieszczenie kotłowni węglowej w złym stanie technicznym, wymaga remontu w zakresie naprawy posadzki z wymianą płytek typu gres, wymiany okładzin ściennych do wysokości min. 2 m od poziomu podłogi, tynkowania, malowania ścian i sufitu.

## **3.0. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **3.1 WEWNĘTRZNA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Projektowane obciążenie cieplne budynku (zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby grzewcze) po dociepleniu ścian i stropodachu oraz wymianie stolarki okiennej i drzwiowej wynosi:

$$Q_{co} = 7,2 \text{ kW}$$

Istniejące przewody centralnego ogrzewania i grzejniki płytowe w dobrym stanie technicznym, pozostają do dalszego użytkowania.

Zaleca się wykonanie płukania chemicznego instalacji grzewczej z nagromadzonych osadów.

Armatura grzejnikowa przewidziana jest do wymiany na zawory termostaticzne dynamiczne, niezależne od zmian ciśnienia. Głowica termostaticzna (niezależny elektroniczny programowalny termostat grzejnikowy) jest samoczynnym regulatorem proporcjonalnym o wąskim zakresie proporcjonalności P. Głowica wyposażona jest w funkcję pamięci i bezpiecznik mrozu oraz pozwala na blokowanie lub ograniczanie wartości nastawianej temperatury

### **3.2 POMPA CIEPŁA**

Jako źródło ciepła w budynku, projektuje się pompę ciepła typu split, A-W (powietrze-woda) o mocy znamionowej wg. EN-14511:

- min. 6 kW (A2/W35),
- min. 8 kW (A7/W35),
- min. 6 kW (A-7/W35), z dodatkowym źródłem ciepła - grzałki elektrycznej o mocy 3/6 kW, regulacja mocy min. 3,8 -8,0 kW

Sterowanie parametrami instalacji grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej. Pompa ciepła wytwarzać będzie czynnik grzewczy o parametrach 55/45°C i zabezpieczać potrzeby budynku w zakresie centralnego ogrzewania.

Montaż urządzenia zewnętrznego na fundamencie zgodnie z DTR producenta i częścią graficzną. Lokalizacja jednostki wewnętrznej wskazana jest w części graficznej opracowania – rysunek nr 2.

Pompa ciepła powinna posiadać parametry funkcjonalne nie gorsze niż:

- temperatura zasilania maksymalnie 58°C,
- COP nie mniej niż 4,6 dla A7/W35 według PN-EN 14511-2018,
- COP nie mniej niż 2,7 dla A-7/W35 według PN-EN 14511-2018,
- czynnik roboczy R32,

Kompletna pompa ciepła w wersji Split, złożona jest z modułu wewnętrznego i zewnętrznego.

#### Moduł wewnętrzny:

- Wbudowana wysokowydajna pompa obiegowa do obiegu wtórnego
- Przeponowe, ciśnieniowe naczynie wzbiorcze c.o. (min. 10 l)
- Zintegrowany bufor wody grzewczej min. 45 l
- Wbudowany przepływowy podgrzewacz wody grzewczej (grzałka) min. 6 kW
- Wbudowany zawór bezpieczeństwa i manometr c.o.
- Wbudowany czujnik przepływu
- Wbudowany skraplacz
- Sterowany pogodowo regulator pompy ciepła z czujnikiem temperatury zewnętrznej
- Sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna.

#### Moduł zewnętrzny:

- Ilość czynnika chłodniczego R32 dla standardowej długości przewodu do 10,0 m
- Przyłącza zaciskowe do przewodów czynnika chłodniczego
- Sterowana inwerterem sprężarka z izolacją akustyczną
- 4-drogowy zawór przełączny i elektroniczny zawór rozprężny
- Parownik zabezpieczony powłoką
- Wentylator
- Elektryczne ogrzewanie dodatkowe wanny zbiorczej kondensatu
- Zestaw przyłączeniowy do podłączania modułu zewnętrznego po stronie powrotnej.

### **Automatyka obiegów grzewczych**

Zaprojektowano jeden obieg grzewczy z parametrem czynnika grzewczego sterowanym przez pompę ciepła.

### **Uzupełnianie zładu instalacji grzewczej**

Zaleca się napełnienie instalacji grzewczej po raz pierwszy – po przeprowadzeniu badań szczelności i odbiorze – przez autoryzowany serwis wodą uzdatnioną. Uzupełnienie zładu instalacji centralnego ogrzewania wodą wodociągową.

### **Wytyczne branży elektrycznej**

1. Urządzenia pompy ciepła wymagają zasilania jednofazowego (sprężarka i pozostałe urządzenia) w układzie TNS oraz trójfazowego dla grzałki elektrycznej.
2. Wewnętrzną jednostkę pomp ciepła, pompę obiegową oraz pozostałe urządzenia podłączyć zgodnie z DTR urządzeń .
3. Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego umieścić na ścianie zewnętrznej, od strony elewacji północno-wschodniej budynku, na wysokości 3 m nad poziomem terenu.
4. Dostosować oświetlenie pomieszczenia technicznego do obowiązujących wymagań.

### **Wytyczne branży budowlanej**

1. Montaż jednostki wewnętrznej i jednostki zewnętrznej zgodnie z DTR urządzenia i wytycznymi producenta pompy ciepła.
2. Pomieszczenie z jednostką wewnętrzną pompy ciepła wyposażyć w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza do pomieszczenia poprzez nawiewnik okienny automatyczny, wywiew poprzez istniejącą kratkę wywiewną 14x20 cm w kominie murowanym.
3. Wykonać remont pomieszczenia dawnej kotłowni węglowej w zakresie:
  - naprawa posadzki poprzez skucie istniejących płytek, wyrównanie nierówności podłoża i ułożenie nowych płytek typu gres,
  - wymiana okładzin ściennych z glazury do wysokości mon. 2 m,
  - zmycie a następnie malowanie ścian oraz sufitu farbą niepylącą, np. emulsją,
  - wykonać przebiecia przez ściany dla przewodów technologicznych.

### **Warunki wykonania i odbioru.**

Instalację c.o. należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar. Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco, instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, oraz skontrolować jej zdolność kompensacyjną. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Po pozytywnej próbie szczelności poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnianie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Po pozytywnej próbie na gorąco sprawdzić funkcjonowanie grzejników i dokonać ewentualnej korekty regulacji instalacji. Odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
<b>URZĄDZENIA I ARMATURA – POMPA CIEPŁA</b>		
1	Jednostka wewnętrzna pompy ciepła typu A-W (powietrze-woda) o mocy grzewczej znamionowej nie mniejszej niż 8 kW przy A -7/W35, z regulatorem pogodowym, wbudowaną pompą obiegową, naczyniem wzbiorczym i zaworem bezpieczeństwa obiegu grzewczego	1
1a	Zasobnik buforowy wody grzewczej min 45 l	1
2	Jednostka zewnętrzna pompy ciepła typu A-W (powietrze-woda) o mocy grzewczej znamionowej nie mniejszej niż 8 kW przy A -7/W35, ze sterowaną inwerterem sprężarką, parownikiem i wentylatorem	1
3	Wbudowane naczynie wzbiorcze instalacji grzewczej min. 10 l	1
4	Zawór upustowy Dn 25 mm	1
Z1	Zawór odcinający Dn 25, PN 0,6 MPa, T 100 °C	2
Z2	Zawór odcinający Dn 20, PN 0,6 MPa, T 100 °C	1
ZA	Zawór antyskażeniowy typ EA dn 20 mm	1
ZU	Zawór automatyczny Dn 15 do uzupełniania zładu instalacji grzewczej	1
F1	Filtr siatkowy Dn 25 , PN 0,6 MPa	1



### **3.3 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Pomieszczenia sali głównej świetlicy wiejskiej wyposażone będzie w instalację wentylacji grawitacyjnej. Nawiew powietrza do pomieszczeń przez nawiewniki okienne automatyczne, wywiew przez kanały wentylacyjne wyprowadzone nad dach budynku.

W sali głównej zaprojektowano dodatkowo okresowo działającą wentylację nawiewno-wywiewną w postaci bezkanałowego urządzenia z rekuperacją ciepła wydajności min. 500 m<sup>3</sup>/h.

Lokalizacja urządzenia wg rys. nr 1.

#### Podstawowe dane urządzenia:

Urządzenie w wersji podsufitowej, w obudowie kompaktowej, nie wymaga montażu kanałów nawiewno-wywiewnych, wykonane w standardzie przeznaczonym dla budynków użyteczności publicznej o wysokich wymaganiach w zakresie emisji hałasu.

#### Poziom hałasu maksymalnie 35 dB.

Sprawność odzysku ciepła na wymienniku przeciwprądowym min. 84%.

Silniki wentylatorów na prąd stały.

Urządzenie wyposażone w nagrzewnicę elektryczną 1 kW, filtr wlotowy, automatyczny bypass, czujnik temperatury i cyfrowy panel sterujący.

Sterowanie za pomocą czujnika stężenia CO<sub>2</sub> w pomieszczeniu lub czujnika ruchu.

Mocowanie, zasilanie energetyczne i uruchomienie urządzenia zgodnie z wymaganiami producenta.

Urządzenie zasilic energią elektryczną wg projektu branżowego.

Wentylacja mechaniczna i nawiewno–wywiewna zapewnić musi spełnienie obowiązujących warunków technicznych i normy:

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania, wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 luty 2000.

#### 4. OBLICZENIA

##### 4.1. BILANS CIEPŁA

###### Zapotrzebowanie na moc cieplną do celów centralnego ogrzewania.

Zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania budynku wynosi:

$$q_{co} = 7,2 \text{ kW}$$

Dobrano pompę ciepła typu A-W (powietrze-woda) o mocy min. 8 kW przy A 7/W35, z regulatorem pogodowym i grzałką elektryczną 3/6 kW.

##### 4.2. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (OBIEG WTÓRNY) wg PN-91/B-02414

Pojemność naczynia:

$$q_k = 7\,200 \text{ W}$$

$$\Delta t = 55/45^\circ\text{C}$$

$$V = 0,25 \text{ m}^3$$

$$\Delta V = 0,0118 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$\xi = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

- pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = 1,1 \times V \times \Delta V \times \xi \quad \text{dm}^3$$

$$V_u = 3,2 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia :

$$p = 0,13 \text{ MPa}$$

$$p_{\max} = 0,25 \text{ MPa}$$

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} \quad \text{dm}^3$$

$$V_n = 9,3 \text{ dm}^3$$

Wbudowane ciśnieniowe naczynie wzbiornicze o pojemności całkowitej min. 10 dm<sup>3</sup> spełnia w/w wymagania. Urządzenie pompy ciepła zabezpieczone fabrycznie przez producenta urządzenia zaworem bezpieczeństwa DN 15 mm.

##### 4.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (OBIEG WTÓRNY) Zawór bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa pompy ciepła o mocy 7,2 kW wg PN-82/M-74101

$$\alpha_c \quad - \quad \text{współczynnik wypływu } 0,9 \times \alpha_c$$

$$\alpha_{rz} = 0,25$$

$$G = q_m / 1,163 \times 10 \times 3600 \text{ kg/s}$$

- średnica zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4G}{1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \rho \times \pi \times \alpha_c}} \quad [\text{m}]$$

$$\alpha_c = 0,25$$

$$p_1 = 0,25 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 0 \text{ MPa}$$

$$\rho = 972 \text{ kg/m}^3$$

$$G = 7200 / (1,163 \times 5 \times 3600) = 0,17 \text{ kg/s}$$

$$d = 5,9 \text{ mm}$$

Dobrano dla pompy indywidualny zawór bezpieczeństwa membranowy o średnicy DN15 mm, ciśnienie początku otwarcia 2,5 bar. Zawór w dostawie z urządzeniem.