

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

Dziepółć, III 2016 r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dn. 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane*  
(tekst jednolity **Dz. U. Nr 243 poz.1623 z 2010 roku z późniejszymi zmianami**)

Oświadczam,

że projekt budowlany „**Termomodernizacja budynku gminnego wraz z zagospodarowaniem terenu przy ulicy Szopena w Górze Siewierskiej**” dz. nr ew. 167/6, 167/7, obręb 4 Góra Siewierska; jednostka ew. 240106\_2 Psary został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Branża	Projektant	Podpis	Sprawdzający	Podpis
<b>Sanitarna</b>	mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk Nr upr. LOD/1795/POOS/11		mgr inż. Kazimierz Maj Nr upr. UAN.IV-10220/20/84	

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

### **1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy modernizacji wewnętrznej instalacji C.O. dla potrzeb rozbudowy i termomodernizacji budynku gminnego przy ulicy Szopena w miejscowości Góra Siewierska.

### **2.ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt:

- wymiany instalacji centralnego ogrzewania,
- wymiany źródła ciepła,
- montaż kolektorów słonecznych,
- wspomaganie wentylacji grawitacyjnej,
- likwidację nieczynnych elementów instalacyjnych.

### **3.PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Projekt architektoniczno-budowlany.
2. Wytyczne Inwestora.
3. Wytyczne projektowania, obowiązujące normy i przepisy.
4. Katalogi producentów urządzeń.

### **4.CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU**

Obiekt częściowo podpiwniczony o konstrukcji tradycyjnej, parterowy z miejscową nadbudową piętrową. Dach płaski, dwuspadowy pokryty papą. Obiekt zaopatrzony jest w kocioł gazowy kondensacyjny (77-50°C) na gaz ziemny. Z uwagi na montaż w piwnicy o dużej wilgotności, kocioł wykazuje cechy skorodowania metalowych elementów obudowy oraz przyłączy. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi.

### **5. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

*Przed przystąpieniem do robót należy zlikwidować nieczynne elementy instalacji C.O. a mianowicie kocioł, zasobniki, naczynia przeponowe, armaturę towarzyszącą, grzejniki oraz rurociągi.*

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

### **5.1. INSTALACJA C.O.**

Instalacja grzewcza w modernizowanym budynku zasilana będzie z kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy budynku gminnego.

Obliczenie strat ciepła dla w/w budynku, oraz wyznaczenie współczynników ciepła przegród budowlanych przeprowadzono w oparciu o normy:

\*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie :

\*PN-EN 12831-2006 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

\*PN-EN 12831-2006 - projektowe temperatury zewnętrzne , przyjęto  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$

\*PN-EN 12831-2006 – projektowe temperatury wewnętrzne, przyjęte  $t_w$  opisano na rzutach pomieszczeń

#### **5.1.1. TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA.**

Strefa klimatyczna: III strefa

Temperatura zewnętrzna:  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Czynnik grzewczy: woda

System ogrzewania: pompowe, systemu zamkniętego

Źródło ciepła: kocioł gazowy jednofunkcyjny (system ogrzewania 55/30  $^{\circ}\text{C}$ ) z zasobnikiem biwalentnym 300 dm<sup>3</sup>.

Przyjęto temperatury wewnętrzne zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

*Obliczenia niezbędne do wykonania projektu budowlano-wykonawczego sporządzono w programie InstalSoft.*

#### **5.1.2. RUROCIĄGI**

Instalacje C.O. projektuje się jako instalację dwururową. Działki należy wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej. Zakres temperatury pracy od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $120^{\circ}\text{C}$ , maksymalne ciśnienie pracy 16 bar. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane wg. zaleceń producenta systemu rur. Przejścia rur

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją ochronną a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na przewody. Kompensacje wydłużeń termicznych na prostych odcinkach przewodów instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano jako naturalną. W przypadku mocowania przewodów do ścian należy zastosować następujące rozstawy uchwytów przesuwnych:

- przy średnicy nominalnej 15 mm - 1,25 m,
- przy średnicy nominalnej 18 mm - 1,50 m,
- przy średnicy nominalnej 22 mm – 2,00 m,
- przy średnicy nominalnej 28 mm – 2,25 m,
- przy średnicy nominalnej 35 mm – 2,75 m,

Całość instalacji rurowej zabezpieczyć izolacją z pianki poliuretanowej o współczynniku przenikania ciepła  $\lambda$  0,035 [W/mK] przy temp 40 °C.

### **5.1.3. ELEMENTY GRZEJNE**

Dla pomieszczeń projektuje się grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem dolnym. Połączenia z armaturą gwintowane (poprzez złączki z gwintami GZ i GW). Każdy grzejnik wyposażyć w zestaw przyłączeniowy do grzejników dolnozasilanych, zawór termostatyczny i odpowietrznik. Zapewnia to możliwość odcięcia każdego grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji. Armatura odcinająca i regulacyjna powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

### **5.1.4. PRZEWODY ROZPROWADZAJĄCE**

Połączenia z armaturą gwintowane, uszczelniane pastą oraz konopiami. Przewody prowadzić przy posadzce, na powierzchni ścian. Przejścia przewodów przez drzwi przedstawiono na rozwinięciu instalacji C.O. (rys. 5).

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

### **5.1.5. ARMATURA**

Armatura odcinająca i regulacyjna powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych. Projektuje się zastosowanie następujących typów armatury i osprzętu. Do regulacji ilości czynnika grzejnego dopływającego do grzejników zastosować zawory z nastawą wstępną z głowicami termostatycznymi, wyposażone w zabezpieczenie antykradzieżowe. Przy każdym grzejniku dolnozasilanym zastosować zestaw przyłączeniowy prosty lub kątowy dla możliwości odcięcia i zdemontowania pojedynczego grzejnika. Przy każdym grzejniku zamontować odpowietrznik, jest on elementem wyposażenia grzejnika dolnozasilanego.

## **5.2. PRZYGOTOWANIE C.W.U**

Źródłem ciepła na potrzeby przygotowania C.W.U. będzie projektowany kocioł kondensacyjny gazowy (wykorzystanie kotła 50%) oraz kolektory słoneczne (wykorzystanie 50% ciepła słonecznego). Czynnik grzewczy - glikol. Projektuje się 3 kolektory słoneczne wykonane z aluminium i miedzi (Al-Cu) w technologii spawania laserowego. Każdy z kolektorów charakteryzuje się parametrami nie gorszymi niż:

- powierzchnia brutto (jednego kolektora): 2,09 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia czynna (jednej sztuki): 1,82 m<sup>2</sup>,
- sprawność optyczna (jednej sztuki): 80,80 %,
- pojemność cieczowa (jednej sztuki): 0,85 l.

Kolektory słoneczne będą współpracowały z zasobnikiem solarnym ciepłej wody użytkowej o objętości 300 dm<sup>3</sup>.

Odbiór ciepła z kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu. Współpraca instalacji z kotłem gazowym w zakresie dogrzewania C.W.U. do wymaganej temperatury, będzie odbywać się automatycznie i zgodnie z algorytmem zaprojektowanym dla sterownika instalacji, który stanowi integralną część zespołu pompowo sterowniczego instalacji.

### **5.2.1. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ DO INSTALACJI**

#### **5.2.1.1. Zapotrzebowanie ciepła do C.W.U.**

Liczba osób korzystających z instalacji C.W.U. w budynku:

**20**

Jednostkowe zapotrzebowanie C.W.U.:

**15 l/osobę**

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

Dobowe zapotrzebowanie C.W.U. ogółem:  $V = 300 \text{ l}$   
Temperatura obliczeniowa C.W.U.:  $t = 50^{\circ}\text{C}$   
Ciepło do przygotowania C.W.U.:  $Q_d = 300 * (50 - 10) * 4,19 / 3600 = 13,96 \text{ kWh/d}$

#### 5.2.1.2. Dobór kolektorów słonecznych

Wskaźnik dziennego uzysku ciepła z  $1 \text{ m}^2$  kolektora w szczytowym okresie lata:

$$k = 3 \text{ kWh/m}^2$$

Obliczeniowa powierzchnia apertury baterii kolektorów słonecznych:

$$F_a = 13,96 / 3 = 4,65 \text{ m}^2$$

Obliczeniowa liczba kolektorów słonecznych dla instalacji.

Do projektowanej instalacji słonecznej dobrano 3 kolektory o powierzchni czynnej  $1,8 \text{ m}^2$  każdy. W sumie powierzchnia czynna baterii wynosi:

$$F_a = 5,4 \text{ m}^2$$

#### 5.2.1.3. Dobór pojemnościowego podgrzewacza C.W.U.

Pojemność cieplna C.W.U. w temperaturze wody  $70^{\circ}\text{C}$ :  $69 \text{ kWh/m}^3$

Obliczeniowa pojemność podgrzewacza:  $V_z = 3 * 3 * 1,8 / 69 = 0,235 \text{ m}^3$

Dobrano pojemnościowy biwalentny podgrzewacz CWU o pojemności 300 litrów.

#### 5.2.1.4. Dobór zespołu pompowego

Nominalny przepływ nośnika ciepła- glikolu dla 3 kolektorów :

$$V = 3 * 1,5 * 60 = 270 \text{ l/h}$$

Obliczeniowy spadek ciśnienia nośnika ciepła w obiegu kolektorowym przy prędkości przepływu  $0,5 \text{ m/s}$ :

$$R = 4 \text{ m słupa wody.}$$

Dobrano zespół pompowy z pompą elektroniczną o maksymalnej zdolności podnoszenia  $7 \text{ m}$ , sterowaną sygnałem PWM2 z wbudowanym sterownikiem pozwalającym obsłużyć powyższą instalację.

#### 5.2.1.5. Dobór naczynia przeponowego dla obiegu glikolowego instalacji

$$V_c = V_{inst} * (a+b) + V_{kol} * (p_{max} + 1) / p_{max} - p_1$$

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

Vc – pojemność obliczeniowa naczynia przeponowego

Vinst – pojemność cieczowa obiegu glikolowego instalacji: 20 dm<sup>3</sup>

a – wskaźnik początkowej pojemności naczynia przeponowego: 0,015

b – wskaźnik rozszerzalności objętościowej nośnika ciepła: 0,067

Vkol – sumaryczna pojemność cieczowa kolektorów : 3 dm<sup>3</sup>

pmax – ciśnienie maksymalne instalacji obiegu glikolowego:

**pmax = pdop – 0,5 bar = 6 – 0,5 = 5,5 bar**

pdop – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6 bar

p1 – nadwyżka ciśnienia statycznego w naczyniu p1 = 1,5 + pstat

pstat – wysokość „H” instalacji 1 bar

$$Vc = (20 * 0,082 + 3) * 6,5 / 3 = 10,05 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 18 dm<sup>3</sup>

#### 5.2.1.6. Dobór naczynia przeponowego do podgrzewacza C.W.U.

Wielkość naczynia przeponowego dla podgrzewacza o pojemności 300 dm<sup>3</sup> dobrano przy założeniu temperatury C.W.U. w podgrzewaczu tmax = 70°C.

Dobrano naczynie przeponowe o pojemności 23 dm<sup>3</sup>.

#### **Obieg solarny**

Ilość kolektorów: Lk1 = 3 [szt.]

Moc maksymalna jednego kolektora: Q1= 1,4 [kW]

Sumaryczna moc kolektorów na obiegu: Q'=Lk1\*Q1 = 4,2 [kW]

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: pdop = 5,5 [MPa]

Ciśnienie zrzutowe: p1= 6,05 [MPa]

Ciepło parowania wody (przy ciśnieniu zrzutowym p1) r = 2056 [kJ/kg]

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:  $m \geq 3600 \cdot (Q' / r)$   
 $m \geq 7$   
 $[kg/h]$

Entalpia płynu przed zaworem przy ciśnieniu zrzutowym:  $i_1 = 711 \text{ [kJ/kg]}$

Entalpia płynu na wylocie z zaworu przy ciśnieniu atmosferycznym:  $i_2 = 419 \text{ [kJ/kg]}$

Udział pary w mieszance:  $x_2 = \frac{(i_1 - i_2)/r}{0,14} = 2 \text{ [-]}$

Wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości przed zaworem:  $K = 0,53$

Wsp. wypływu cieczy dla zaworu ( 1/2" , 6 bar):  $\alpha_c = 0,32 \text{ [-]}$

Gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa:  $\rho = 998 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

Wymagana powierzchnia wypływu dla wody:  $A_w = (1 - x_2) \cdot m / (10 \cdot K \cdot \alpha_c \cdot (p_1 + 0,1))$   
 $A_w = 0,6 \text{ [mm}^2\text{]}$

Współczynnik wypływu pary dla ( 1/2" , 6 bar):  $\alpha = 0,39 \text{ [-]}$

Wymagana powierzchnia wypływu dla pary wodnej:  $A_{pw} = x_2 \cdot m / (10 \cdot K \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1))$   
 $A_{pw} = 0,1 \text{ [mm}^2\text{]}$

Wymagana powierzchnia wypływu dla pary wodnej i wody:  $A = A_w + A_{pw}$   
 $A = 0,7 \text{ [mm}^2\text{]}$

Wymagana minimalna średnica :  $d \geq (4 \cdot A / \pi)^{0,5}$   
 $d \geq 0,94 \text{ [mm]}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1/2" , 6 bar , dla którego najmniejsza średnica kanału przepływowego wynosi 13 mm.



PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

### **5.5.6. KOTŁOWNIA**

#### **Bilans cieplny budynku głównego:**

- Instalacja C.O. : 56,24 kW
- Instalacja C.W.U : 13,96 kW
- Całkowite zapotrzebowanie 70,2 kW

#### **ŹRÓDŁO CIEPŁA:**

Źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł wiszący kondensacyjny jednofunkcyjny z zasobnikiem biwalentnym. Opalany gazem ziemnym. Kocioł zaprojektowano dla parametrów nie gorszych niż przedstawione w tabeli.

#### **Specyfikacja techniczna kotła gazowego , jednofunkcyjnego z zasobnikiem:**

Moc maks. (ogrzewanie):	89,5 [kW]
Moc min. (ogrzewanie):	15,8 [kW]
Pojemność wodna kotła:	7,5 [L]
Wymiary - Szerokość:	500 [mm]
Wymiary - Wysokość:	750 [mm]
Zasilanie z kotła i powrót:	ø 32 mm
Podłączenie gazu:	ø 20mm
Waga :	68 Kg

#### **POMIESZCZENIE:**

Pomieszczenie kotłowni gazowej znajduje się w piwnicy budynku. Dla kotłowni przewidziano remont zgodnie z projektem branży architektonicznej.

#### **WENTYLACJA KOTŁOWNI:**

Ze względu na to, iż zaprojektowano kocioł gazowy z zamkniętą komorą spalania, w kotłowni zastosować wentylację naturalną. Wywiew poprzez istniejący kanał kominowy (wymiana kratki wentylacyjnej).

#### **ODPROWADZANIE SPALIN, DOPROWADZENIE POWIETRZA:**

Wyprowadzenie spalin poprzez komin za pomocą rozety, zaczerp powietrza z istniejącej czerpni, którą należy wyposażyć w kanał wentylacyjny typu „Z”.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

Wykonanie stal ocynkowana. Wyprowadzona na wysokość 2m nad poziom terenu. Przekrój kanału nie mniejszy niż 200 cm<sup>2</sup>.

### **5.3. WENTYLACJA**

Na dachu zastosować wspomaganie wentylacji grawitacyjnej w postaci obrotowej nasady kominowej montowana na podstawie kominowej zgodnie z rzutem dachu.

## **6.0 WARUNKI OGÓLNE**

### **6.1 ODBIORY I EKSPLOATACJA**

Okresowo wykonywać czyszczenie filtra przed piecem oraz filtra przed reduktorem w punkcie redukcyjno-pomiarowym.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r.) z późniejszymi zmianami.

### **6.2 PRÓBY SZCZELNOŚCI**

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

a) na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w kotłowni.

b) na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego. Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

### **6.3 PŁUKANIE**

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie, co najmniej dwukrotnie przepłukać. Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 1,5m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe w kotłowni.

### **6.4 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia. Wykonawcy muszą posiadać wymagane przeszkolenia, jak również muszą znać i przestrzegać przepisy BHP obowiązujące podczas prac budowlano – montażowych.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

## **6.5 UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP. Przy robotach montażowych należy przestrzegać przepisów: - Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów ( dz. U. Nr 121 , poz. 1138 ).

Jeżeli zdaniem oferenta lub wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag, do których ustosunkuje się projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.

Po wykonaniu wszystkich prac przed odbiorem robót, wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi.

Opracował:

mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk

Upr. bud. nr LOD/1795/POOS/11

Sprawdził:

mgr inż. Kazimierz Maj

Upr. bud. nr UAN.IV-10220/20/84

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
DZIEPÓŁĆ 3 97-500 Radomsko	tel. (44) 682 21 38, tel. kom. 604 823 027

#### CZEŚĆ GRAFICZNA:

RYS. S-PBW - 01. – INSTALACJA C.O. – RZUT PIWNICY

RYS. S-PBW - 02. – INSTALACJA C.O. – RZUT PARTERU

RYS. S-PBW - 03 – INSTALACJA C.O. – RZUT PIĘTRA

RYS. S-PBW - 04 – INSTALACJA SOLARNA – RZUT DACHU

RYS. S-PBW - 05 – ROZWINIĘCIE C.O.

RYS. S-PBW - 06 – INSTALACJA C.O – SCHEMAT KOTŁOWNI

RYS. S-PBW - 07 – WENTYLACJA – RZUT DACHU