

Załącznik nr 1 do zapytania ofertowego Z/2-2018

## **Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

roboty budowlane / ~~usługi / dostawy~~

### **Roboty budowlane termomodernizacyjne – część 4**

#### **ZAMAWIAJĄCY:**

Wnioskodawca: Zgromadzenie Sióstr Szkolnych de Notre Dame Prowincja Polska

Operator: Zespół Placówek Opiekuńczo-Wychowawczych „Wiosna” prowadzony przez Zgromadzenie Sióstr Szkolnych de Notre Dame w Krzydlinie Małej

Zawartość dokumentu:

1. Audyt energetyczny
2. Pozwolenie na budowę – Decyzja nr 173/16 z dnia 24.05.2016



phone: +48 664 052 721

e-mail: enex@op.pl

59-220 Legnica, ul. Góralska 13

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Zespół budynków Wielofunkcyjnej Placówki Opiekuńczo-Wychowawczej  
WIOSNA prowadzonej przez Zgromadzenie Sióstr Szkolnych de Notre Dame

Adres budynku	ulica: Krzydłina Mała 70 kod: 56-100 miejscowość Wołów powiat: wołowski województwo: dolnośląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Sławomir Rybarczyk tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania 7/60/2016 <i>Sławomir Rybarczyk</i>

WIELOFUNKCYJNA PLACÓWKA  
OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZA  
„Wiosna”  
p.p. Zgromadzenie Sióstr Szkolnych de Notre Dame  
56-100 Wołów, Krzydłina Mała 70  
tel. 71/ 389 01 22, Fax 71/ 736 08 20

DYREKTOR PLACÓWKI

*Małgorzata Wójcik*  
Małgorzata Wójcik, SSND

Za zgodność z oryginałem

23. 12. 2016

CN 1-32

**TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

**1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU**

<b>1.1. Rodzaj budynku</b>	użytkowy - dom dziecka	<b>1.2. Rok budowy</b>	1926/ 1985
<b>1.3. Inwestor</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Lubowidz ul. Krzydłina Mała 70 kod 56-100 Wołów tel. fax.	<b>1.4. Adres budynku</b> ul. Krzydłina Mała 70 kod 56-100 Wołów powiat wołowski woj. dolnośląskie	

**2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt**

Sławomir Rybarczyk  
59-220 Legnica, ul. Góralska 13

**3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis**

Sławomir Rybarczyk  
PESEL: 61041804035  
59-220 Legnica, ul. Góralska 13  
Wpisany do Rejestru Ministra Infrastruktury pod numerem 2008

*Sławomir Rybarczyk*  
podpis

**4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis**

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
1		
2		
3		
4		

<b>5. Miejscowość</b>	Legnica	<b>Data wykonania opracowania</b>	czerwiec 2016 r.
-----------------------	---------	-----------------------------------	------------------

**6. Spis treści**

1. Strona tytułowa
2. Karta audytu energetycznego
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego
4. Ocena stanu technicznego budynku
5. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
7. Opis wariantu optymalnego
8. Opis wykonanych prac termomodernizacyjnych
9. Wnioski i zalecenia

**TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU \*)**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	tradycyjna, murowana
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	9 356	9 356
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	3 123	3 123
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	132	132
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralnie, podgrzewacz cwu	centralnie, podgrzewacz cwu
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	lokalny, kotłownia olejowa	lokalny, pompa ciepła
11.	Współczynnik kształtu A/V [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0,29	0,29
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m<sup>2</sup>K]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,450	0,142
2.	Podłoga na gruncie		
3.	Stropodach		
4.	Dach		
5.	Okna	5,950	0,169
6.	Drzwi / bramy	1,8	0,9
		3,0	1,3 <sup>1</sup>
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,94	3,00
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,85
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,88	2,50
2.	Sprawność przesyłu	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	4 678	4 678
4.	Liczba wymian [1/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	237,1	130,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	51,3	18,1
3.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych (zapotrzebowanie na ciepło pierwotne) [GJ/rok]	5625,2	3191,1
4.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [Mg/rok, tony równoważnika CO <sub>2</sub> ]	435,4	299,3

\*) Wymagania wg WT2017

5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	2 540,0	1 460,0
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	3 899,3	636,2
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu [GJ/rok]	1 214,5	427,5
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	bd	bd
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	bd	
10.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	256,5	147,4
11.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	393,8	64,2
12.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	85,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	112,4	112,4
2.	Koszt za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0	0
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej [zł/m <sup>3</sup> ]		
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie cwu na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0	0
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł]/(m <sup>2</sup> m-c)]		
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne - opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł]		
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana suma kredytu [zł]	347 505	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,2%
Planowane koszty całkowite	2 316 700	Premia termomodernizacyjna	69 501
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			454 416

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

Projekt budowlany zamienny przebudowy obiektu autorstwa Architekt sc Pracownia Projektowa  
Juliusz Modlinger&Mrek Wołyniec z Wrocławia z maja 2016 r.  
Inwentaryzacja budynków obiektu autorstwa Architekt sc Pracownia Projektowa  
Juliusz Modlinger&Mrek Wołyniec z Wrocławia

#### 3.2. Inne dokumenty

Informacje uzyskane podczas wizji lokalnej od obsługi technicznej.

Normy i rozporządzenia:

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami.
  2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
  3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
  4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami.
  5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
  6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Normy techniczne:
1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
  2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
  3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
  4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
  5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
  6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	prywatna	X	spółdzielcza	komunalna
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny		mieszk-usługowy	inny
<b>Adres</b>	Krzydlina Mała 70, 56-100 Wołów			
<b>Budynek</b>	wolnostojący	X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak		blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1926/1985		Rok zasiedlenia		bd	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						

  

1	Powierzchnia zabudowana	[m <sup>2</sup> ]	1080	10	Budynek podpiwniczony	tak
2	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	9356	11	Liczba klatek schodowych	1
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m <sup>3</sup> ]		12	Liczba kondygnacji	3
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m <sup>2</sup> ]		13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,48
5	Powierzchnia klatek	[m <sup>2</sup> ]		14	Liczba mieszkańców	132
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m <sup>2</sup> ]		15	Liczba mieszkań	
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m <sup>2</sup> ]		16	Liczba mieszkań z WC w łazience	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m <sup>2</sup> ]		17	Liczba mieszkań z WC osobno	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m <sup>2</sup> ]	3123,19			

#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Zespół budynków składa się z budynków: A (starego 1926), B (nowego 1985) i C (pralnia 1985) przyległego do budynku B. Budynek A i B połączone są łącznikiem nadziemnym na wysokości I kondygnacji. Budynek A jest wykonany w technologii murowanej, posiada 3 kondygnacje nadziemne. Budynek jest w całości podpiwniczony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, o grubości 52-103 cm na poziomie piwnic, 50cm na poziomie kondygnacji nadziemnych. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnej podczas przeprowadzonej przebudowy zostały ocieplone 15 cm styropianem. Strop nad piwnicą murowany z cegły. Strop nad parterem i piętrem typu Akermana. Strop poddasza drewniany. Konstrukcja dachu drewniana, pokrycie ceramiczne - karpiówka. Budynek wykonany jest w technologii murowanej i jest w całości podpiwniczony. Fundamenty żelbetowe. Ściany zewnętrzne piwnic z bloczków betonowych M6. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych murowane, wielowarstwowe: warstwa nośna -29 cm, izolacja termiczna - 5 cm i zewnętrzna warstwa dociskowa - 12 cm. Dodatkowo ściany budynku powyżej piwnic ocieplono metodą lekką mokrą gr. 6cm. . Stropy nad piwnicą, parterem, piętrem i poddaszem - żelbetowe, gęstożebrowe z wypełnieniem niepracującym, typu Akerman'a. Dla rozpiętości w świetle ścian nośnych 4.55 m, przewidziano w projekcie wysokość konstrukcyjna stropu  $h = 25$  cm, t.j. pustaki Akerman'a o wysokości 20 cm + płyta pracująca 5 cm, razem 25 cm. Konstrukcja dachu, stalowa, spawana z kształowników walcowanych na gorąco. Pokrycie dachu jest wykonane z ceramicznej dachówki karpiówki układanej na łatach w koronkę. Budynek C wykonany jest w technologii murowanej. Budynek niepodpiwniczony. Fundamenty są wykonane z betonu żwirowego, bez zbrojenia i posadowione około 0.9 m poniżej poziomu otaczającego budynek terenu. Ściany zewnętrzne zostały wykonane z pełnej cegły ceramicznej, na solidnej zaprawie cem.- wapiennej. Ściany mają grubość 1.5 cegły, ściany poddasza 1 cegły. Konstrukcja stropu jest wykonana z prefabrykowanych, żelbetowych płyt typu WPS opartych na dwuteowych dźwigarach stalowych. Stropodach płaski, jednospadowy, o nachyleniu około 12 % - drewniany. Pokrycie dachu - papowe, ułożone na pełnym deskowaniu. Łącznik: Stropy łącznika, zarówno w poziomie jego podłogi, jak i sufitu stanowi żelbetowa konstrukcja - strop gęstożebrowy Akerman'a o wysokości 25 cm (pustaki stropu  $h=20$  cm, płyta  $h=5$  cm) Ściany łącznika, warstwowe - jak ściany zewnętrzne Budynku B. Oświetlenie wnętrza łącznika zapewniają osadzone w ścianach okna. Dach łącznika. Głównym elementem dachu jest stalowa konstrukcja, podobna do tej, która przykrywa Budynek B, ale wykonana z ceownika 50. Nachylenie połaci dachu  $45^\circ$ , pokrycie dachu z ceramicznej dachówki karpiówki, podwójnie.



#### 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co		bd
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	bd
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną za co	[kW]	bd
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	237,1
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	51,3
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	2 540,0
7.	Taryfa opłat (z VAT)		3 899,2
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	112,4
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane jest do budynku z kotłowni lokalnej, usytuowanej w budynku, wyposażonej w dwa kotły opalane olejem opałowym.
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C
3.	Przewody w instalacji	Rury stalowe, czarne, spawane
4.	Rodzaje grzejników	Stalowe, płytowe
5.	Oślonienie grzejników	Cześć grzejników osłonięta.
6.	Zawory termostacyjne	Grzejniki bez zaworów termostacyjnych.
7.	Zabezpieczenie	Naczynie przeponowe.
8.	Odpowietrzenie	Sieć odpowietrzająca
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
9.	Modernizacja instalacji po roku 1984	

#### Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,94
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,90
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,77
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	$\eta_{tot}$	0,65
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	1,00

#### 4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana w kotłowni w pojemnościowych podgrzewaczach wody 2x350dm <sup>3</sup>
2.	Piony i ich izolacja	Stalowe, częściowo izolowane.
3.	Opomiarowanie - wodomierz c.w.u.	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

#### 4.g. Charakterystyka wężla ciepłego lub kotłowni w budynku

Ciepła woda przygotowywana centralnie w pojemnościowych podgrzewaczach wody V= 700 dm<sup>3</sup> (2x350), usytuowanych w kotłowni, zasilanych przez kotły olejowe.

#### 4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	Naturalna , grawitacyjna/mechaniczna nawiewno-wywiewna w kuchni.
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	4 678

**Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy  
zawiera poniższa tabela**

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła	Należy docieplić ściany zewnętrzne budynków B i C oraz dachy w budynkach A, B, C.
2	<b><u>Stolarka</u></b> okienna w niezadowalającym stanie technicznym. Stolarka nie spełnia wymagań ochrony cieplnej.	Wymiana stolarki okiennej. Wymiana drzwi zewnętrznych.
3	<b><u>Wentylacja</u></b> Wentylacja grawitacyjna w dobrym stanie.	Nie przewiduje się zmian w zakresie wentylacji grawitacyjnej. Dla wentylacji nawie
4	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b> Ciepła woda użytkowa wytwarzana centralnie w pojemnościowych podgrzewaczach cwu w dobrym stanie technicznym.	Zmiana źródła ciepła dla wytwarzania cwu. Podstawowym źródłem ciepła będzie gruntowa pompa ciepła, dla której dolnym źródłem ciepła będą pionowe sondy. Dodatkowym (szczytowym) źródłem ciepła będzie olejowy kocioł kondensacyjny.
5	<b><u>System grzewczy</u></b> Ciepło wytwarzane centralnie w kotłowni lokalnej, w dwóch kotłach olejowych. Kotły wyeksploatowane w niezadowalającym stanie techniczny. Instalacja nie jest wyposażona w zawory termostatyczne. Dużą pojemność wodna utrudnia regulację systemu.	Wymiana źródła ciepła. Podstawowym źródłem ciepła będzie gruntowa pompa ciepła, dla której dolnym źródłem ciepła będą pionowe sondy. Dodatkowym (szczytowym) źródłem ciepła będzie olejowy kocioł kondensacyjny. Wymiana orurowania, montaż nowych grzejników konwekcyjnych wyposażonych w zawory termostatyczne, montaż zaworów podpionowych, izolacja cieplna rur rozprowadzających.

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	R [m <sup>2</sup> *K/W]	
	istniejące	wymagane <sup>1</sup>	
ściany zewnętrzne	0,450	2,222	4,000
stropodach	5,950	0,168	5,000

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących, to jest WT2014.

### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	3,0	1,3 <sup>1</sup>
okna	1,8	0,9

<sup>1</sup> wg wymagań WT2021

### 5.3 System grzewczy

System grzewczy zasilany przez dwa kotły olejowe w kotłowni lokalnej. Kotły w niedostatecznym stanie technicznym. Instalacja co w złym stanie technicznym. Rury czarne, stalowe spawane, grzejniki stalowe, płytowe bez zaworów termostatycznych.

### 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana centralnie w w pojemnościowych podgrzewaczach wody V= 2x350 dm<sup>3</sup>, zasilanych przez kotły węglowe. Instalacja w dobrym stanie technicznym nie wymaga modernizacji. Ze względu na planowaną wymianę źródła ciepła podgrzewacze zasilane będą przez gruntową pompę ciepła.

### 5.5 Wentylacja

Naturalna, grawitacyjna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna w pomieszczeniach kuchni. Ze względu na zły stan stolarki okiennej występuje niekontrolowany napływ powietrza do pomieszczeń.

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

<b>L.p.</b> <b>1</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć</b> <b>2</b>	<b>Sposób realizacji</b> <b>3</b>
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne.	Ocieplenie ścian zewnętrznych w technologii BSO w budynkach B i C.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodachy.	Ocieplenie dachów w budynkach A, B, C wełną mineralną mineralną.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stolarkę oraz zmniejszenie niekontrolowanego napływu powietrza.	Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej.
4.	Zmniejszenie zużycia energii na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła.
5.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Kompleksowa modernizacja instalacji co (wymiana orurowania, grzejników) wraz z wymiana źródła ciepła na gruntową pompę ciepła.

**7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego****7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne oraz zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło do podgrzania powietrza wentylacyjnego.	Docieplenie przegród zewnętrznych i wymiana stolarki.
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na c.o..	Wymiana źródła ciepła. Wymiana instalacji c.o.
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Nie przewiduje się. Instalacja cwu zasilana będzie z nowego źródła ciepła - gruntowej pompy ciepła.

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-18,0	-18,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{piw}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$ * dla przegród zewnętrznych *	3 715	3 715	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą **	1 858	1 858	
$O_{0m}, O_{1m},$	0	0	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$	112,41	112,41	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$	0	0	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przegroda
	Ściany zewnętrzne

Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat  $A = 1815,4 \text{ m}^2$   
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia  $A_{\text{kosz}} = 1815,4 \text{ m}^2$

#### Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem wełny o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grub. warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego  $R \geq 4,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego  $R \geq 4,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$

wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantie 2

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji	m		0,18	0,2	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2 \text{ K/W}$		4,50	5,00	5,50
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \text{ K/W}$	2,222	6,722	7,222	7,722
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	262,2	86,7	80,7	75,5
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0310	0,0103	0,0096	0,0089
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		19 728	20 402	20 987
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		243,75	273,75	303,75
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		442 504	496 966	551 428
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		22,43	24,36	26,27
10	$U_0, U_1$	$\text{W/m}^2 \text{ K}$	0,450	0,15	0,14	0,13

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Koszt wykonania prac na podstawie kosztorysu wstępnego prac.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 496 966 zł	SPBT= 24,4 lat
---------------------	--------------------	----------------



# 7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda

Dach

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczania strat

$$A = 1601,1 \text{ m}^2$$

powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

$$A_{\text{kosz}} = 1601,1 \text{ m}^2$$

## Opis wariantów usprawnienia

Przewiduje się ocieplenie stropodachu płytami z wełny mineralnej o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego  $R \geq 4,5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

wariant 2: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego  $R \geq 4,5 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$

wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantie 2

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji	m		0,18	0,2	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$		5,14	5,71	6,29
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$	0,168	5,31	5,88	6,45
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	3057,8	96,8	87,4	79,6
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,3620	0,0115	0,0103	0,0094
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		332 846	333 903	334 779
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		111	141	171
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		178395	226428	274461
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		0,54	0,68	0,82
10	$U_0, U_1$	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	5,950	0,19	0,17	0,15

## Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Koszt wykonania prac na podstawie kosztorysu wstępnego prac.

Wybrany został wariant 2, jako pierwszy z analizowanych wariantów, spełniający wymagania WT2021.

Wybrany wariant : 1	Koszt : 226 428 zł	SPBT= 0,7 lat
---------------------	--------------------	---------------

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien/drzwi oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Wymiana okien i drzwi

Dane: powierzchnia okien  $A_{ok} = 337,94 \text{ m}^2$   
 $V_{nom} = \Psi = 4\,678 \text{ m}^3/\text{h}$   $V_{obl} = \Psi * C_m$   
 $C_w = 1$

#### Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi istniejących na nowe, o lepszych współczynnikach  $U$ :

wariant 1 : okna o współczynniku  $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

wariant 2: okna o współczynniku  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi $U$	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,8	0,9	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	1,1	0,70	0,70
		$C_m$	1,2	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	195	98	119
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	562	358	358
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	757	456	477
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0231	0,0116	0,0141
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot C_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0725	0,0604	0,0604
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0956	0,0720	0,0745
9	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok		33 835	31 475
10	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł		925	900
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$			312679	304146
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		146 582	146 582
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			459261	450728
14	$SPBT = (N_{OK} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		13,6	14,3

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Koszt wykonania prac na podstawie kosztorysu wstępnego prac

Wybrany wariant : 1	Koszt : 312 679 zł	SPBT= 13,6 lat
---------------------	--------------------	----------------

### 7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,2371	0,125
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	2 540,0	1 150,0
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	0,65	2,30
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	3899	501
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	438 287	56 317
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	438 287	56 317
11	Różnica	zł/rok		381 969
12	Koszt	zł		1 375 511
13	SPBT	lat		3,6

**7.2.6. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Docieplenie dachów	226 428	0,7
2.	Modernizacja instalacji cwu	78 000	0,9
3.	Wymiana instalacji co	1 375 511	3,6
4.	Wymiana stolarki	459 261	13,6
5.	Modernizacja wentylacji mechanicznej	175 000	17,0
6.	Docieplenie ścian zewnętrznych	496 261	24,4

### 7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane:  $Q_{oco} = 2\,540,00 \text{ GJ/a}$

#### Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co w złym stanie technicznym.
- 2 Zainstalowane są grzejniki stalowe, płytowe.
- 3 Brak zaworów termostatycznych
- 4 Niedostateczna izolacja cieplna rurociągów.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed MSC	po MSC
	Rodzaj systemu zasilania		
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w = 0,94$	$\eta_w = 3,00$
2	sprawność przesyłu	$\eta_p = 0,90$	$\eta_p = 0,90$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r = 0,77$	$\eta_r = 0,85$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,6514$	$\eta = 2,2950$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

#### Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotły olejowe, wyeksploatowane	gruntowa pompa ciepła
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody izolowane częściowo	izolacja cieplna przewodów zgodnie z WT
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	brak regulacji miejscowej	regulacja miejscowa zakres P- 2K
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	brak	obniżenie nocne

Koszt prac na podstawie kosztorysu wstępnego prac.

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięci. war. opt

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3	4	5	6
1	Docieplenie dachów	X	X	X	X	X	X
2	Modernizacja instalacji cwu	X	X	X	X	X	
3	Wymiana instalacji co	X	X	X	X		
4	Wymiana stolarki	X	X	X			
5	Modernizacja wentylacji mechanicznej	X	X				
6	Docieplenie ścian zewnętrznych	X					

##### 7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6	2 810 461	2 500	2 812 961
2	1+2+3+4+5	2 314 200	2 500	2 316 700
3	1+2+3+4	2 139 200	2 500	2 141 700
4	1+2+3	1 679 939	2 500	1 682 439
5	1+2	304 428	2 500	306 928
6	1	226 428	2 500	228 928

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.										C.W.U.				C.O. + C.W.U.				Zmiana	
	q <sub>co</sub> <sup>1)</sup> MW	Q <sub>co</sub> wg obl. <sup>1)</sup>		η	w <sub>d</sub>	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> / η		Oplata c.o.		q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup> MW	Q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup>	Oplata c.w.u.	q <sub>co</sub> + q <sub>cwu</sub>	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub>	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ <sub>co+cwu</sub>	Oszczędn.			
		GJ/rok	zł/rok			GJ/rok	zł/rok													
6	0,1300	1 460	2,295	1,00	636	71 493	636	71 493	0,0181	427	48 055	0,1481	1 063	119 548	4 050	455 259				
5	0,1333	1 478	2,295	1,00	644	72 392	644	72 392	0,0181	427	47 999	0,1514	1 071	120 391	4 042	454 416				
4	0,1333	1 478	2,295	1,00	644	72 392	644	72 392	0,0513	1 214	136 466	0,1846	1 858	208 858	3 255	365 949				
3	0,1353	1 515	0,651	1,00	2 327	261 578	2 327	261 578	0,0513	1 214	136 466	0,1866	3 541	398 044	1 572	176 763				
2	0,1439	1 601	0,651	1,00	2 459	276 416	2 459	276 416	0,0513	1 214	136 466	0,1952	3 673	412 882	1 440	161 925				
1	0,1471	1 633	0,651	1,00	2 507	281 812	2 507	281 812	0,0513	1 214	136 520	0,1984	3 721	418 332	1 392	156 475				
0-stan istniejący	0,2371	2 540	0,651	1,00	3 899	438 287	3 899	438 287	0,0513	1 214	136 520	0,2884	5 113	574 807						

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	oszczędność zapotrzebowania na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł, %] [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]		
						20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Docieplenie dachów							
	Modernizacja instalacji cwu				2 391 017			
	Wymiana instalacji co	2 812 961	455 259	79,2%		84 389	450 074	910 518
	Wymiana stolarki				421 944			
2	Modernizacja wentylacji mechanicznej							
	Docieplenie ścian zewnętrznych							
	Docieplenie dachów				1 969 195			
	Modernizacja instalacji cwu	2 316 700	454 416	79,1%		69 501	370 672	908 831
3	Wymiana instalacji co				347 505			
	Wymiana stolarki							
	Modernizacja wentylacji mechanicznej							
	Docieplenie dachów	2 141 700	365 949	63,7%	1 820 445	64 251	342 672	731 898
4	Modernizacja instalacji cwu				321 255			
	Wymiana instalacji co							
	Wymiana stolarki							
	Docieplenie dachów	1 682 439	176 763	30,8%	1 430 073	50 473	269 190	353 526
5	Modernizacja instalacji cwu				252 366			
	Wymiana instalacji co							
	Wymiana stolarki							
	Docieplenie dachów	306 928	161 925	28,2%	260 889	9 208	49 108	323 850
6	Modernizacja instalacji cwu				46 039			
	Wymiana instalacji co							
	Wymiana stolarki							
	Docieplenie dachów	228 928	156 475	27,2%	194 589	6 868	36 628	312 949
					34 339			



#### 7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

1. Docieplenie i wymiana przegród zewnętrznych:
    - a. wymiana stolarki
    - b. docieplenie ścian zewnętrznych
    - c. docieplenie dachów
  2. Wymiana instalacji co
    - a. wymiana orurowania, grzejników, montaż zaworów termostatycznych, izolacja termiczna , regulacja
    - b. wymiana źródła ciepła na gruntowa pompę ciepła
  3. Modernizacja instalacji cwu
  4. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej
- Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:
1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 79% czyli powyżej 25%

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

### 8.1. Opis robót

1. Wymiana stolarki okiennej na nową o współczynniku przenikania ciepła dla całego okna nie większego niż  $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; szyba zespolona dwukomorowa z powłoką niskoemisyjną  $gg=0,50$ , w każdym oknie nawiewnik.
2. Docieplenie stropu poddasza nieużytkowego przy użyciu płyt z wełny mineralnej o grubości 18 cm i współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $0,30 \text{ W/mK}$  wraz z wykonaniem wszystkich niezbędnych prac budowlanych.
3. Docieplenie ścian zewnętrznych w technologii BSO, wełną mineralną o grubości 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $0,04 \text{ W.mK}$  wraz z wykonaniem wszystkich niezbędnych prac budowlanych. Dopuszcza się zastosowanie alternatywnych rozwiązań materiałowych o równoważnym oporze cieplnym, dla przyjętego w audycie.
4. Docieplenie dachów przy użyciu wełny mineralnej o grubości 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż  $0,035 \text{ W/mK}$  wraz z wykonaniem wszystkich, pozostałych niezbędnych prac budowlanych. Dopuszcza się zastosowanie alternatywnych rozwiązań materiałowych o równoważnym oporze cieplnym, dla przyjętego w audycie.
5. Wymiana instalacji co: montaż nowego orurowania wraz z izolacją termiczną rurociągów. Montaż nowych grzejników (grzejniki konwekcyjne) z zaworami termostatycznymi. Montaż zaworów podpionowych. Regulacja instalacji.
6. Wymiana źródła ciepła na nowe. Podstawowym źródłem ciepła dla wytwarzania ciepła na potrzeby cwu będzie gruntowa pompa ciepła. Kotły olejowe pełnić będą rolę źródła szczytowego. Wykonanie dolnego źródła ciepła w postaci sond gruntowych o odpowiedniej mocy cieplnej.
7. Modernizacja instalacji przygotowania cwu polegająca na wykonaniu nowego orurowania wraz z izolacją cieplną (rury zasilające i cyrkulacyjne) oraz na montaż nowych pojemnościowych podgrzewaczy cwu zasilanych z pompy ciepła.
8. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej kuchni polegająca na montażu centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydajności  $2400 \text{ m}^3/\text{h}$  zastosowaniem odzysku ciepła z powietrza wywiewanego na wymienniku krzyżowym wraz z niezbędnymi kanałami doprowadzającymi i odprowadzającymi powietrze.

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za ciepło - taryfy
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Obliczenia wykonane w programie Purmo OZC 6.7 Pro.

**Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła****Przed modernizacją systemu ogrzewania**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)		
Przesył	zł/(MW-m-c)		
<b>Razem opłata stała</b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ		
Przesył	zł/GJ		
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>		<b>112,41</b>
<b>Abonament</b>	<b>zł/(pkt. pomiarowy m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Kotłownia olejowa

**Po modernizacji systemu ogrzewania**

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)		
Przesył	zł/(MW-m-c)		
<b>Razem opłata stała</b>	<b>zł/(MW-m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ		
Przesył	zł/GJ		
<b>Razem opłata zmienna</b>	<b>zł/GJ</b>		<b>112,41</b>
<b>Abonament</b>	<b>zł/(pkt. pomiarowy m-c)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Gruntowa pompa ciepła napędzana elektrycznie

## Załącznik 2

### Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U) Przed i po termomodernizacji

Wyniki obliczeń współczynników przenikania ciepła dla przegród przeprowadzonych  
w programie PurmoOZC 6.7 Pro

Rodzaj przegrody	Symbol	Współczynnik przenikania ciepła U przegrody	
		Przed termomoderniz.	Po termomodernizacji
Sciana zewnętrzna	SZ	0,450	0,142
Dach	DACH	5,950	0,169

## Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

<i><b>pomieszczenie</b></i>	<i><b>ilość</b></i>	<i><b>strumień powietrza wg. normy w m<sup>3</sup>/h</b></i>	<i><b>Strumień w m<sup>3</sup>/s</b></i>	<i><b>Łączne zap. powietrza w m<sup>3</sup>/s</b></i>
piwnice		0	0,000	0,000
pomieszczenia użytkowe		4678	1,299	1,299
klatki schodowe		0	0,000	0,000
<b>ŁĄCZNIE V<sub>o</sub></b>				<b>1,299</b>

V <sub>o</sub> =	4 678	m <sup>3</sup> /h
Kubatura wentylowana budynku V=	9 356	m <sup>3</sup> /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,50	h <sup>-1</sup>

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

$$V_{\text{nom}} = \Psi = 4\,678 \text{ m}^3/\text{h}$$

Współczynniki korekcyjne

	Przed termomoder	Po termomoder
c <sub>r</sub>	1,1	0,7
c <sub>w</sub>	1,0	1,0
c <sub>m</sub>	1,2	1,0

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$$c_r * c_w * V_{\text{nom}} = 5\,145,8 \quad 3\,274,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$$c_m * V * 0,5 = 5\,613,4 \quad 4\,677,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

W zakresie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej przewidziana jest modernizacja instalacji wentylacyjnej kuchni. Przewiduje się zastosowanie centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej o wydatku 2400 m<sup>3</sup>/h z zastosowaniem odzysku ciepła na wymienniku krzyżowym o sprawności średniorocznej 65%.

Oszczędność ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego wyniesie:

$$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot V_{\text{nom}} \cdot S_d = 2,94 \cdot 10^{-5} \cdot 0,35 \cdot 2400 \cdot 3715 =$$

$$91,7 \text{ [GJ/a]}$$

Koszt wykonania modernizacji wentylacji mechanicznej jak wyżej

$$175\,000 \text{ [zł]}$$

Oszczędność kosztów ciepła na ogrzanie powietrza wentylac.

$$10\,308 \text{ [zł/a]}$$

Prosty czas zwrotu modernizacji wentylacji

$$17,0 \text{ [lata]}$$

# Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

## Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody $c_w$	$\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$	4,19	4,19
gęstość wody $\rho$	$\text{kg/m}^3$	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	$\text{l/os}$	60	60
jed.odniesienia - liczba osób $L$	os.	132	132
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu $\theta_{cw}$	$^\circ\text{C}$	55	55
temperatura wody zimnej $\theta_0$	$^\circ\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny temp. $k_t$	-	1	1
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot t_{u,z} / (1000 \cdot 3600)$	$\text{kWh/rok}$	151 405,7	151 405,7
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,88	2,5
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,6	0,6
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85	0,85
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,4488	1,275
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	$\text{kWh/a}$	337 356,6	118 749,5
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	$\text{GJ/a}$	1 214,5	427,5

## Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	$\text{m}^3/\text{h}$	0,44	0,44
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	2,831	2,831
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie $1 \text{ m}^3$ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	$\text{GJ/m}^3$	0,420	0,148
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	$\text{kW}$	145,4	51,2
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	$\text{kW}$	51,3	18,1

Koszt wykonania modernizacji instalacji cwu polegający na montażu nowych pojemnościowych podgrzewaczy wody zasilanych przez pompę ciepła oraz nowej instalacji zasilania i cyrkulacji wraz z izolacją termiczną wynosi

78 000 [zł]

Oszczędność ciepła na potrzeby wytwarzania cwu wynosi:  
Oszczędność kosztów wytwarzania cwu wynosi  
Prosty czas zwrotu modernizacji instalacji cwu wynosi:

787,0 [GJ/a]  
88 465 [zł/a]  
0,9 [lata]



**Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych obliczone przy pomocy programu PurmoOZC 6.7 Pro**

**Załącznik nr 5**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
6	0,1300	1460
5	0,1333	1478
4	0,1333	1478
3	0,1353	1515
2	0,1439	1601
1	0,1471	1633
0 - stan istniejący	0,2371	2540



Starosta Wołowski

tel. (071) 380 59 01  
fax (071) 380 59 00  
e-mail: starostwo@powiatwolowski.pl  
www.powiatwolowski.pl

Plac Piastowski 2  
56-100 Wołów,

UA.6740.147.2016

Wołów, dnia 24 maja 2016 r.

## DECYZJA NR 173/16

Na podstawie art. 28, art. 33 ust. 1, art. 34 ust. 4, art. 36, 36a i art. 82 ust 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290.) oraz na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 23), po rozpatrzeniu wniosku z dnia 17.05.2016 r., złożonego przez S. Małgorzatę Wójcik, Krzydlina Mała 70, 56-100 Wołów działającej z pełnomocnictwa Zgromadzenia Sióstr Szkolnych De Notre Dame, Prowincja Polska, ul. Mały Rynek 5, 45-368 Opole,

**zmieniam własną decyzję nr 113/10 z dnia 17.03.2010 r., znak: UA.7351-80/2010,  
o zatwierdzeniu projektu budowlanego i udzieleniu pozwolenia na budowę  
w zakresie termomodernizacji budynku „A”, przebudowie i rozbudowie  
budynku „B” i „C” placówki opiekuńczo – wychowawczej „WIOSNA”  
w Krzydlinie Małej na dz. nr: 271/8, 271/2, (am – 1)  
kategoria obiektu „XI”**

**udzieloną  
dla Zgromadzenia Sióstr Szkolnych De Notre Dame, Prowincja Polska  
45 – 020 Opole, ul. Mały Rynek 5**

**w zakresie**

### **1. przebudowy Budynku A:**

- doprojektowania windy dostosowanej dla osób niepełnosprawnych,
- wyburzenia i zaprojektowania nowych ścianek działowych dostosowanych do nowych funkcji,
- zamurowania i przekucia otworów drzwiowych w ścianach konstrukcyjnych,
- wymiany stolarki okiennej i drzwiowej wg aktualnie obowiązujących parametrów,
- docieplenia dachu wg aktualnie obowiązujących parametrów,
- przebudowy instalacji sanitarnych i elektrycznych,

### **2. przebudowy Budynku B:**

- przebudowy schodów zewnętrznych do suterenu i na parter,
- wyburzenia i zaprojektowania nowych ścianek działowych dostosowanych do nowych funkcji,
- zamurowania i przekucia otworów drzwiowych w ścianach konstrukcyjnych, uzupełnienia stropów po likwidacji windy towarowej i schodów,
- wymiany stolarki okiennej i drzwiowej wg aktualnie obowiązujących parametrów,
- docieplenia ścian zewnętrznych i dachu wg aktualnie obowiązujących parametrów,
- przebudowy instalacji sanitarnych i elektrycznych,

### **3. przebudowy i rozbudowy Budynku C (przebudowa niepodpiwniczonego budynku dwukondygnacyjnego na budynek podpiwniczony, dwukondygnacyjny):**

- wyburzenia istniejącego niepodpiwniczonego dwukondygnacyjnego budynku pralni, w tym stropów, ścian i fundamentów,



02X01F7UL



Starosta Wołowski

tel. (071) 380 59 01  
fax (071) 380 59 00  
e-mail: starostwo@powiatwolowski.pl  
www.powiatwolowski.pl

Plac Piastowski 2  
56-100 Wołów,

- budowy nowego budynku w miejscu wyburzonego jako kontynuacja budynku B z zachowaniem poziomów, wysokości i kształtu dachu (nadbudowa) wraz z instalacjami wg aktualnie obowiązujących parametrów,

**4. zmiany numerów działek, z działek nr 271/8, 271/2, am-1, obręb: Krzydlina Mała, na działkę nr 236, am-4, obręb: Krzydlina Mała.**

**Projektant:** mgr inż. arch. Marek Wołyniec, nr ewid. upr. 5/85/UW w specjalności architektonicznej, zaś. DS-0808.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 3 pkt 20 ustawy - Prawo budowlane, obejmuje nieruchomości: dz. nr 236, am-4, obręb: Krzydlina Mała.

Pozostałe warunki określone w decyzji nr 113/10 z dnia 17.03.2010 r. o pozwoleniu na budowę pozostają bez zmian.

### UZASADNIENIE

Pełnomocnik Inwestora w dniu 17.05.2016 r. przedłożył wniosek o zmianę pozwolenia na budowę, oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz 4 egzemplarze projektu budowlanego. Projekt budowlany został zaopiniowany przez Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu, pismo znak WZN.5183.940.2016.DG z dnia 23.05.2016 r., jak również uzgodniony bez zastrzeżeń przez rzeczoznawcę ds. sanitarnohigienicznych oraz bez uwag przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zmiany w zakresie numerów działek nie zostały wyszczególnione w opisie technicznym, jednakże wynikają one wprost z projektu budowlanego, dlatego z urzędu tuż. Organ dokonał ww. zmian. Zamierzona inwestycja jest zgodna z ustaleniami obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Wołów. Wobec powyższego orzeczono jak w sentencji.

Od decyzji przysługuje odwołanie do Wojewody Dolnośląskiego za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Z up. Starosty  
Grzegorz Stych

Kierownik Wydziału Urbanistyki,  
Architektury i Budownictwa.....  
(pieczęć imienna i podpis osoby upoważnionej do wydania decyzji)

Otrzymują:

1. S. Małgorzata Wójcik, Krzydlina Mała 70, 56-100 Wołów - Pełnomocnik + 2 egz. projektu budowlanego,
2. Zgromadzenie Sióstr Szkolnych De Notre Dame, Prowincja Polska, ul. Mały Rynek 5, 45-368 Opole,
3. a/a BG + 1 egz. projektu budowlanego.

Do wiadomości:

1. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Wołowie + 1 egz. projektu budowlanego,
2. Burmistrz Gminy Wołów, Rynek 34, 56-100 Wołów,
3. Starostwo Powiatowe w Wołowie, Wydział Geodezji, Kartografii, Katastru i Nieruchomości, pl. Piastowski 2, 56-100 Wołów,
4. Dolnośląski Wojewódzki Konserwator Zabytków we Wrocławiu, ul. Łokietka 11, 50-243 Wrocław.

Niniejsza decyzja jest  
ostateczna

Z up. Starosty  
Grzegorz Stych

Wołów, dnia 25.05.2016

Kierownik Wydziału Urbanistyki,  
Architektury i Budownictwa



<https://www.dropbox.com/sh/lwzawsva7rxuery/AAAKWswmA5mzewKSzjWCKqQua?dl=0>