

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

*Inwestor:*

Centrum Ewangelizacji i Modlitwy  
34-205 Stryszawa, Siwcówka 589

*Nazwa Inwestycji:*

"Termomodernizacja Kaplicy w Stryszawie"

Wymiana części stolarki okiennej oraz zmiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrzną, wykonanie systemu zarządzania energią oraz budowa instalacji fotowoltaicznej i wymiana oświetlenia na energooszczędne Kaplicy w Stryszawie.

*Adres:*

34-205 Stryszawa, Siwcówka 589



TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna murowana	Bez zmian
2.	Liczba kondygnacji	1 + poddasze + piwnice	1 + poddasze + piwnice
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	3 179,0	3 179,0
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	939,4	939,4
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	939,4	939,4
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	kocioł olejowy	pompa ciepła powietrzna
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	kocioł olejowy / kominek na drewno opałowe	pompa ciepła powietrzna / kominek na drewno opałowe
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,6	0,6
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,17	0,17
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,23	0,23
3.	Strop nad piwnicą	-	-
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,25	0,25
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,40 / 2,40	1,4 / 0,9
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50	1,50
7.	Inne	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,84 / 0,70	2,60 / 0,70
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,95	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie 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 [-]	0,65	3,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,85	0,85
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	grawitacyjny	grawitacyjny
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2 819	2 819
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	41,2	39,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	-	-
3.	Roczne zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	373,2	357,2

4.	Roczne zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [G]/rok]	569,0	240,9
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [G]/rok]	-	-
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [G]/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [G]/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	110,35	105,64
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	168,28	71,24
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0%	39,1%
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	108,51 / 32,05	199,88 / 32,05
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0,00	3 603,90
3.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	26,11	15,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	-	3 603,90
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	51,15	39,77
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	5,31
7.	Inne [zł]	-	-
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			

<sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

<sup>2)</sup>  $U_{OZE}$  [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

<sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

<sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	prywatna <input checked="" type="checkbox"/>		spółdzielcza	komunalna
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny		mieszk-usługowy	inny
<b>Adres</b>	34-205 Stryszawa, Siwcówka 589			
<b>Budynek</b>	wolnostojący <input checked="" type="checkbox"/>	segment w zabudowie szeregowej		
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny		

Rok budowy		1978 /2007		Rok zasiedlenia		1978 /2007	
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	<input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowana	[m <sup>2</sup> ]	590,0	10	Budynek podpiwniczony	nie	
2	Kubatura budynku	[m <sup>3</sup> ]	3 250,0	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> ]	3 179,0	12	Liczba kondygnacji	1 + poddasze + piwnice	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkalna	[m <sup>2</sup> ]	0,0	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,5	
5	Powierzchnia korytarzy +klatek	[m <sup>2</sup> ]	25,0	14	Liczba osób użytkujących obiekt	50	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m <sup>2</sup> ]	352,0				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy pom. tech., katering, łazienki	[m <sup>2</sup> ]	130,9	15	Liczba mieszkań	0	
8	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	[m <sup>2</sup> ]	562,4	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	0	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m <sup>2</sup> ]	939,4	17	Liczba mieszkań z WC osobno	0	

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków.Podział, określenia i zasady obmiaru

<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.



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

Budynek murowany, stropy żelbetowe, więźba dachowa drewniana kryta blachodachówką.

Ściany z bloczków gazobetonowych gr. 24 cm, od wewnątrz tynkowane, od zewnątrz ocieplone styropianem gr 20 cm.

Okna drewniane, z pakietem dwuszybowym o współczynnika przenikania ciepła  $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Wentylacja poprzez nieszczelności stolarki. Okna stare drewniane z pakietem dwuszybowym w znaczym stopniu zużyte o wsp.  $U=2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Drzwi zewnętrzne drewniane, pełne,  $U=1,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

#### *Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych budynku*

L.p.	Opis	Pow. netto $\text{m}^2$	$U_K$ $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Pow. okien i drzwi balk. $\text{m}^2$	$U$ okna $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	Pow. drzwi $\text{m}^2$	$U$ drzwi $\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$
1.	Ściana zewnętrzna	673,2	0,17	83,46	1,4	23,4	1,5
	Ściana zewnętrzna przy gruncie	49,5	0,44	38,44	2,4		
4.	Połać dachowa	319,0	0,23				
6.	Podłoga na gruncie	232,0	0,25				

#### 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	-
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	[kW]	0,0412
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	-
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	373,2
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	569,0
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	108,51
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,00

#### 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane poprzez grzejniki zasilane kotłem olejowym i kominkiem z płaszem wodnym zasilającym ogrzewanie podłogowe.
2.	Parametry pracy instalacji	55/75 °C
3.	Przewody w instalacji	Brak
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki stalowe płytowe.
5.	Ostonięcie grzejników	Brak
6.	Zawory termostatyczne	Brak
7.	Zabezpieczenie	Brak
8.	Odpowietrzenie	Brak
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	Nie wykonywano

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

Lp.	Opis	Wartość współczynnika		
1.	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,84	0,70
2.	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	0,96	0,96
3.	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,88	0,88
4.	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	0,95	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	$\eta_{tot}$	0,67	0,59
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t$	1,00	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	1,00	1,00

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

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana centralnie w kotłowni olejowej zlokalizowanej w budynku.
2.	Piony i ich izolacja	Stalowe, prowadzone w brzdach. Przewody poziome izolowane, pionowe nieizolowane. Stan techniczny dostateczny
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Tak

#### 4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Kocioł olejowy o mocy 45 kW

#### 4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	2 819



## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U	U <sup>1)</sup>
	[W/m <sup>2</sup> ·K]	[W/m <sup>2</sup> ·K]
	istniejące	wymagane
ściany zewnętrzne	0,17	0,20
strop	0,63	0,15
podłoga na gruncie	0,41	0,30

1) Wymagania wg Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie  
Załącznik Wymagania Izolacyjności Ciepłej pkt. 1 - obowiązujące od 1 stycznia 2021 r.

### 5.2. Okna i drzwi

przegroda	U	U <sup>1)</sup>
	[W/m <sup>2</sup> ·K]	[W/m <sup>2</sup> ·K]
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	1,5	1,3
okno	1,4	0,9

### 5.3 System grzewczy

Kotły olejowy. Instalacja wodna dwururowa. Grzejniki blaszane płytowe z zaworami termostatycznymi. Odpowietrzenie pionów automatyczne. Poziomy zaizolowane. Pomieszczeni parteru ogrzewane jest też kominkiem na drewno opałowe z płaszczem wodnym zasilając instalację ogrzewania podłogowego.

### 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w kotle olejowym. Zbiornik na ciepłą wodę. Instalacja z rur stalowych bez cyrkulacji. Stan techniczny dobry.

### 5.5 Wentylacja

Wentylacja poddasza i parteru nawiewno-wywiewna z rekuperacją. Wentylacja pomieszczeń piwnicznych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

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

<b>Lp.</b>	<b>Charakterystyka stanu istniejącego</b>	<b>Możliwości i sposób poprawy</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne budynku mają niezadawalające wartości współczynnika	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany opór cieplny wg Warunków Technicznych obowiązujących od 2021 r..
3	<b><u>Przygotowanie ciepłej wody użytkowej</u></b> Ciepła woda użytkowa przygotowywana w kotle olejowym.	Pożądana zmiana źródła ciepła na nowocześniejsze wykorzystujące OZE. Wprowadzenie pomiaru zużytej energii.
3	<b><u>System grzewczy</u></b> Ciepło wytwarzane w kotłach olejowym i kominkiem na drewno opałowe. System wodny dwururowy z zaizolowanymi poziomami. Grzejniki blaszane płytowe z zaworami termostatycznymi. Parter ogrzewany ogrzewaniem podłogowym	Pożądana zmiana źródła ciepła na nowocześniejsze wykorzystujące OZE. Wykonanie systemu zarządzania energią .

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

<b>L.p.</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć</b>	<b>Sposób realizacji</b>
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stolarkę okienną	Wymiana części stolarki okiennej
3.	Wymiana źródła ciepła do przygotowania cwu.	Zastosowanie pompy ciepła powietrznej do przygotowania cwu.
4.	Wymiana źródła energii cieplnej. Modernizacja instalacji c.o.	Wymiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrznej zasilaną elektrycznie. Modernizacja instalacji co. Wykonanie systemu zarządzania energią (BMS).

## Załącznik Nr 9

### Modernizacja systemu oświetlenia w celu zastosowania oświetlenia energooszczędnego

#### 1. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji oświetleniowej

##### 1.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość oprav [szt.]	Moc jednostkowa [W]	Moc całkowita [W]	Średni, dzienny czas pracy [h]	Roczne zużycie energii [kWh/rok]
1.	Poddasze	76	60	4 560	2	3 329
2.	Poddasze - kinkiety	29	60	1 740	2	1 270
3.	Parter	81	60	4 860	6	10 643
4.	Parter - kinkiety	1	40	40	6	88
5.	Łazienki	20	100	2 000	4	2 920
6.	Pomieszczenia techniczne	7	100	700	2	511
<b>RAZEM:</b>				<b>9 340</b>		<b>18 761</b>

##### 1.2 Zestawienie oprav oświetleniowych po modernizacji

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość oprav [szt.]	Moc jednostkowa [W]	Moc całkowita [W]	Średni, dzienny czas pracy [h]	Roczne zużycie energii [kWh/rok]
1.	Poddasze	76	9	684	2	3 329
2.	Poddasze - kinkiety	29	9	261	2	1 270
3.	Parter	81	9	729	6	1 597
4.	Parter - kinkiety	1	5	5	6	11
5.	Łazienki	20	18	360	4	526
6.	Pomieszczenia techniczne	7	18	126	2	92
<b>RAZEM:</b>				<b>1 481</b>		<b>6 824</b>