

# SOLISA

POMIARY | NADZORY | DORADZTWO ENERGETYCZNE

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



ADRES BUDYNKU

ulica:  
miejscowość:  
kod pocztowy:  
powiat:  
województwo:

Zakopiańska 5,6 Oficyna  
Szczecin  
71-451  
Szczecin  
zachodniopomorskie

AUDYTOR WIODĄCY

imię i nazwisko:  
tytuł zawodowy:

Jakub Szymanowicz  
mgr inż. energetyk

tel.:  
e-mail:

601428016  
jakub.szymanowicz@solisa.pl



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

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	mieszkalny	<b>1.2. Rok budowy</b>	XIXw.
<b>1.3. Inwestor</b>	nota mieszkaniowa Zakopiańska 5,6 C  Zakopiańska 5,6 Oficyna 71-451; Szczecin	<b>1.4. Adres budynku</b> ul. Zakopiańska 5,6 Oficyna kod 71-451 Szczecin powiat Szczecin woj. zachodniopomorskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt</b>  SOLISA Energia sp. z o.o. Łaciarska 4/404; 50-104 Wrocław REGON: 389837127			
<b>3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  <b>mgr inż. Jakub Szymanowicz</b> ul. Piękna 25a/51, 50-506 Wrocław Certyfikator energetyczny - 12020     □ Zrzeszenie Audytorów Energetycznych - 1879 Stowarzyszenie Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych - 111 Ekspert ds. Efektywności Energetycznej RPO WiM 2014-2020 oraz 2021-2027 Akredytowany Audytor Certyfikacji Zielony Dom Certyfikowany Instalator OZE - pomp ciepła (HP) - OZE-W/28/000153/21 Certyfikowany Instalator OZE - systemów fotowoltaicznych (PV) - OZE-W/28/000152/21  <i>podpis</i>			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac,</b>			
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>	
1	-	-	
2	-	-	
3	-	-	
4	-	-	
<b>5. Miejscowość</b>	Wrocław	<b>Data wykonania opracowania</b>	03.05.2024
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku			
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis wariantu optymalnego			

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
<b>1. Dane ogólne</b>				
1.	Konstrukcja/ technologia budynku		tradycyjna	bez zmian
2.	Liczba kondygnacji		4	bez zmian
3.	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	4 453,70	bez zmian
4.	Powierzchnia użytkowa budynku	[m <sup>2</sup> ]	1 661,82	bez zmian
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej	[m <sup>2</sup> ]	1 661,82	bez zmian
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4)	[%]	100,0%	bez zmian
7.	Liczba lokali mieszkalnych		38	bez zmian
8.	Liczba osób użytkujących budynek		100	bez zmian
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej		miejscowy	bez zmian
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku		miejscowy	bez zmian
11.	Współczynnik kształtu A/V	[1/m]	0,37	bez zmian
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		-	bez zmian
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>				
1.	Ściany zewnętrzne		1,480; 0,502	0,192; 0,502
2.	Dach / stropodach / strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami		1,147	1,147
3.	Strop nad piwnicą		1,278	1,278
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych		-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe		1,8	1,8
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy		2,0	2,0
7.	Inne		-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>				
1.	Sprawność wytwarzania		0,88	0,88
2.	Sprawność przesyłu		1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,78	0,78
4.	Sprawność akumulacji		1,00	1,00
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		0,86	0,86
2.	Sprawność przesyłu		0,80	0,80
3.	Sprawność akumulacji		0,90	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania		1,00	1,00
<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 zewnętrznego	[m <sup>3</sup> /h]	2 227	2 227
4.	Krotność wymian powietrza	[l/h]	0,50	0,50
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[kW]	115,1	61,5
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania cwu	[kW]	32,0	32,0
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[GJ/rok]	848	359

4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[GJ/rok]	1 229	520
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu	[GJ/rok]	334	334
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	[GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	[GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	141,7	60,0
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	205,4	86,9
10.	Udział odnawialnych źródeł energii	[%]	0%	0%
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>				
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku	[zł/GJ]	108,3	108,3
2.	Koszt 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 <sup>2)</sup>	[zł/m <sup>3</sup> ]	43,60	43,60
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej 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)]	6,68	2,82
6.	Miesięczna opłata abonamentowa	[zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne - np.. opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej	[zł/GJ]	108,3	108,3
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>				
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	[kWh/ (m <sup>2</sup> rok)]	261,5	143,0
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	470,1	264,6
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	[%]	45%	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię	[GJ/rok]	709	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej	[toe/rok]	16,93	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /rok]	81,32	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii	[zł/rok]	76 809	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji	[kW]	0	
<b>8.2 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>				
			netto	brutto
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2	[zł]	560 478,77	605 500,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup>	[zł]	0,00	0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup>	[%]	0%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE <sup>5)</sup>			
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> *	[zł]	157 430,00	
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>				
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	[kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	NIE DOTYCZY	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ/NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane			
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego	[zł]	NIE DOTYCZY	
<b>10. Premia MZG i grant MZG</b>				
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku spełniony jest warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 <sup>7)</sup>			
2.	Wysokość premii MZG	[zł]	NIE DOTYCZY	
3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)****)</sup>	[zł]	NIE DOTYCZY	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG	[zł]	NIE DOTYCZY	

11. Inne	
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.	Budynek JEST/NIE JEST <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI/NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z auditu energetycznego WYNIKA/NIE WYNIKA <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust.2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>

- 1)  $U_{OZE}$  [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- 2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii
- 3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii
- 4) Jeśli dotyczy
- 5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- 6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- 7) Niepotrzebne skreślić.
- 8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- 9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1. ustawy
- 10) Jeżeli z auditu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty auditu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- \*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
- 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
- 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
- \*\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
- \*\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

- brak

#### 3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków – Dz.U.2022 poz. 438, z późniejszymi zmianami. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego - Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346, z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej - Dz.U.2021 poz. 497, z późniejszymi zmianami.
- ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2022 poz.1225), wraz z późniejszymi zmianami. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
- ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania” .
- ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
- ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

- Katarzyna Konopczyńska

#### 3.4. Data wizji lokalnej

IV.2024

#### 3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

- ocieplenie ścian zewnętrznych oraz fundamentowych

#### 3.6 Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

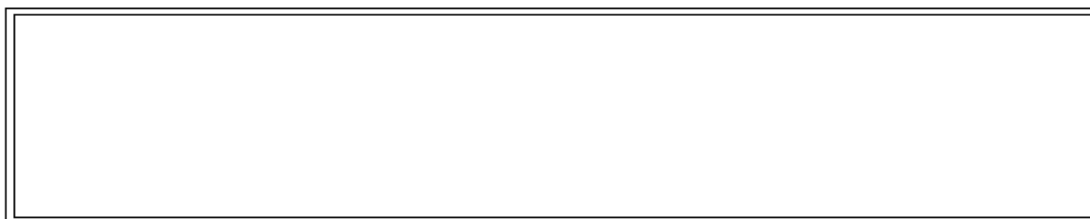
Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	0	zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	700 000,00	zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane o budynku

Własność	Wspólnota mieszkaniowa Zakopiańska 5,6 Oficyna		
Przeznaczenie budynku	mieszkalny		
Adres	Zakopiańska 5,6 Oficyna	71-451	Szczecin
Budynek	mieszkalny - wielorodziny		
Technologia budowy	tradycyjna		
Średnia wysokość kondygnacji	2,68		

### 4.2. Rzut budynku





### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły. Piwnica nie ogrzewana. Nad ostatnią kondygnacją strych nie ogrzewany.

Ściany zewnętrzne - murowane z cegły, ściany szczytowe ocieplone styropianem 5cm. Ściana przednia i tylnia nie ocieplone.

Dach (na części nie ogrzewaną) - pełne deskowanie + papa.

Strop poddasze - drewniany, izolowany polepą

Strop nad piwnicą - strop kleina, bez ocieplenia

Okna - PCV, w dobrym stanie

Drzwi - szczelne, w dobrym stanie technicznym

#### 4.4. 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]	115,118
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	32,0
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	848
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 229
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	108,3
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4.5. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Kotły gazowe / grzejniki elektryczne / piece kaflowe
2.	Parametry pracy instalacji	70/55 / - / -
3.	Przewody w instalacji	miedziane, nie izolowane / - / -
4.	Rodzaje grzejników	płytowe / elektryczne / -
5.	Ostonięcie grzejników	brak / brak / -
6.	Zawory termostacyjne	nie / tak / -
7.	Zabezpieczenie	naczynie przeponowe / - / -
8.	Odpowietrzenie	odpowietrznik autoamtyczny / - / -
9.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	24/7
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984	nie

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

Lp.	Opis	Wartość współczynnika		33,3%	33,3%	33,3%
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g$	0,88	0,86	0,99	0,80
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d$	1,00	1,00	1,00	1,00
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_e$	0,78	0,77	0,88	0,70
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s$	1,00	1,00	1,00	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	$\eta_{tot}$	<b>0,69</b>			
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00			
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00			

#### 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	kotły gazowe / podgrzewacze elektryczne
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie
4.	Zbiornik akumulacyjny	nie / tak

#### Wartości współczynników systemu przygotowania cwu dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp.	Opis	Wartość współczynnika		33,3%	66,7%
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{gw}$	0,86	0,65	0,96
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{dw}$	0,80	0,8	0,8
3	Akumulacja ciepła	$\eta_{sw}$	0,90	1	0,85
4	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{ew}$	1,00	1	1
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{gw} * \eta_{dw} * \eta_{ew} * \eta_{sw} =$	$\eta_{tot,w}$	<b>0,62</b>		

#### 4.7. Charakterystyka węzła ciepłego lub kotłowni w budynku

W każdym mieszkaniu indywidualny system grzewczy: kotły gazowe, piece kaflowe oraz grzejniki elektryczne.

#### 4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	2 227

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

Ściany zewnętrzne szczytowe ocieplone, przednia i tylnia bez ocieplenia.

### 5.2 Przegrody wewnętrzne

Strop pod strychem drewniany, ocieplony polepą.

### 5.3 Stolarka okienna

Okna PCV, szczelne w dobrym stanie.

### 5.4 Stolarka drzwiowa

Drzwi szczelne w dobrym stanie.

### 5.5 System grzewczy

Indywidualne systemy grzewcze, c.o. z kotłami gazowymi, piece kaflowe oraz grzejniki elektryczne.

### 5.6 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Indywidualne systemy podgrzewu ciepłej wody: podgrzewacze elektryczne oraz kotły gazowe.

### 5.7 System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna, nie zauważono problemów.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b>	
1	Ściany zewnętrzne szczytowe ocieplone, przednia i tylnia bez ocieplenia.	Proponuje się ocieplić ścianę przednią i tylną wraz ze ścianami fundamentowymi.
	<b><u>Przegrody wewnętrzne</u></b>	
2	Strop pod strychem drewniany, ocieplony polepą.	Nie przewiduje się zmian.
	<b><u>Stolarka okienna</u></b>	
3	Okna PCV, szczelne w dobrym stanie.	Nie przewiduje się zmian.
	<b><u>Stolarka drzwiowa</u></b>	
4	Drzwi szczelne w dobrym stanie.	Nie przewiduje się zmian.
	<b><u>System grzewczy</u></b>	
5	Indywidualne systemy grzewcze, c.o. z kotłami gazowymi, piece kaflowe oraz grzejniki elektryczne.	Nie przewiduje się zmian.
	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b>	
6	Indywidualne systemy podgrzewu ciepłej wody: podgrzewacze elektryczne oraz kotły gazowe.	Nie przewiduje się zmian.
	<b><u>Wentylacja grawitacyjna.</u></b>	
7	Wentylacja grawitacyjna, nie zauważono problemów.	Nie przewiduje się zmian.

**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	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ściany przedniej i tylnej styropianem wraz z ociepleniem ścian fundamentowych.

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (pierwszy krok optymalizacyjny)

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
a)	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych (przednia i tylnia) + ocieplenie ścian fundamentowych.
b)	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	-

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

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = 20^{\circ}\text{C}$	3 604	3 604	dzień K'a
Sd dla przegród zewnętrznych, $t_{wo} = \dots^{\circ}\text{C}$	-596	-596	
Sd dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	1 802	1 802	
Sd dla stropu pod nieogrzewanym strychem	1 802	1 802	
$O_{0m,}$	0,00	0,00	zł/(MW mc)
$O_{0z,}$ c.o.	108,33	108,33	zł/GJ
$A_{b0,}$	0,00	0,00	zł/m-c
$O_{1m,}$	0,00	0,00	zł/(MW mc)
$O_{1z,}$ c.w.u.	158,33	158,33	zł/GJ
$A_{b1,}$	0,00	0,00	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 =	1160,0 m <sup>2</sup>		
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>kosz</sub> =	1510,0 m <sup>2</sup>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany z użyciem: styropian grafitowy						
przewodzenia ciepła $\lambda = 0,033$ W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Współczynnik U <sub>c</sub> przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m <sup>2</sup> K	1,480	0,203	0,192	0,181
3	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	534,6	73,3	69,4	65,4
4	$q_{oU}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0618	0,0085	0,0080	0,0076
5	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{oU} - q_{1U}) O_m$	zł/a		49 974	50 397	50 830
6	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		380	400	420
7	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		573 800	604 000	634 200
8	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		11,48	11,98	12,48
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Ceny średniorynkowe						
Wybrany wariant : 2		Koszt :	604 000 zł	SPBT=	12,0 lat	

**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	Ocieplenie ścian	604 000	12,0

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięw. war.opt

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu
		1
1	Ocieplenie ścian	X

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

		Koszty brutto		
Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1	604 000	1 500	605 500

		Koszty netto		
Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1	559 259	1 220	560 479

#### 7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana		
	$q_{co}^{1)}$	$Q_{co}$ wg obl. <sup>1)</sup>	$\eta$	$w_d$	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Opłata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Opłata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Opłata c.o.+c.w.u.	$\Delta Q_{co+cwu}$	Oszczędn.	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok	%
1	0,0615	359	0,690	1,00	520	56 333	0,0320	334	52 883	0,0935	854,0	109 216	709	76 809	45,4%
0-stan istniejący	0,1151	848	0,690	1,00	1 229	133 142	0,0320	334	52 883	0,1471	1563,0	186 025			

wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z programu Audytor OZC 7.0Pro - obliczenie mocy i zużycia ciepła

2) - wyniki wg załącznika

**7.4.3.****Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	Ocieplenie ścian	605 500,00	76 809,00	45,4%	157 430,00

#### 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:

Ocieplenie ścian

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

### 8.1. Opis robót

#### Ocieplenie ścian

Należy ocieplić ściany zewnętrzne (przednia i tylnia) styropianem grafitowym  $\lambda=0,033$  W/(mK) o grubości 15 cm oraz ocieplić ściany fundamentowe.

### 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jednostkowa	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Ocieplenie ścian	1510	400	604 000,00

### 8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie (netto):		560 478,77	zł
Kalkulowany koszt robót wyniesie (brutto):		605 500,00	zł
Udział środków własnych inwestora:	0%	-	zł
Kredyt bankowy:	100%	700 000,00	zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		157 430,00	zł
Czas zwrotu nakładów SPBT			7,88 lat

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**



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

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

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/(kg*dK)	4,19	4,19
gęstość wody $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *dzień)	2,0	2,0
powierzchnia ogrzewana $A_f$	m <sup>2</sup>	1 662	1 662
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym $\theta_{cw}$	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu $k_R$	-	0,9	0,9
liczba dni w roku $t_R$	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b> $Q_{w,nd}=V_{cw} * A_f * c_w * \rho * (\theta_{cw}-\theta_0) * k_R * t_{uz} / (1000 * 3600)$	kWh/rok	<b>57 184</b>	<b>57 184</b>
ilość ciepła z instalacji solarnej	%	0%	0%
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,86	0,86
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,90	0,90
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,62	0,62
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$	kWh/rok	<b>92 711</b>	<b>92 711</b>
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{k,w}$	GJ/rok	<b>334</b>	<b>334</b>

<b>Energia pomocnicza :</b>			
-Zapotrzebowanie mocy	W/m <sup>2</sup>	0,000	0,000
-Czas pracy	h/rok	0	0
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	0	0
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową</b> <b>E<sub>Kw</sub></b>	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>55,8</b>	<b>55,8</b>

Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
ciepła woda	-	2,03	2,03
energia pomocnicza	-	2,5	2,5
Roczne zapotrzebowanie na <b>energię pierwotną</b> $Q_{p,H}$	kWh/rok	<b>188 512</b>	<b>188 512</b>
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną</b> <b>EP<sub>w</sub></b>	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	<b>113,4</b>	<b>113,4</b>

<b>Emisja CO<sub>2</sub> :</b>			
Wskaźniki CO <sub>2</sub>			
- dla ciepła z sieci ciepłej	kg/GJ	147,73	147,73
- dla energii elektrycznej	kg/MWh	698	698
<b>Roczna emisja CO<sub>2</sub></b>	t CO <sub>2</sub> /rok	<b>49,34</b>	<b>49,34</b>

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

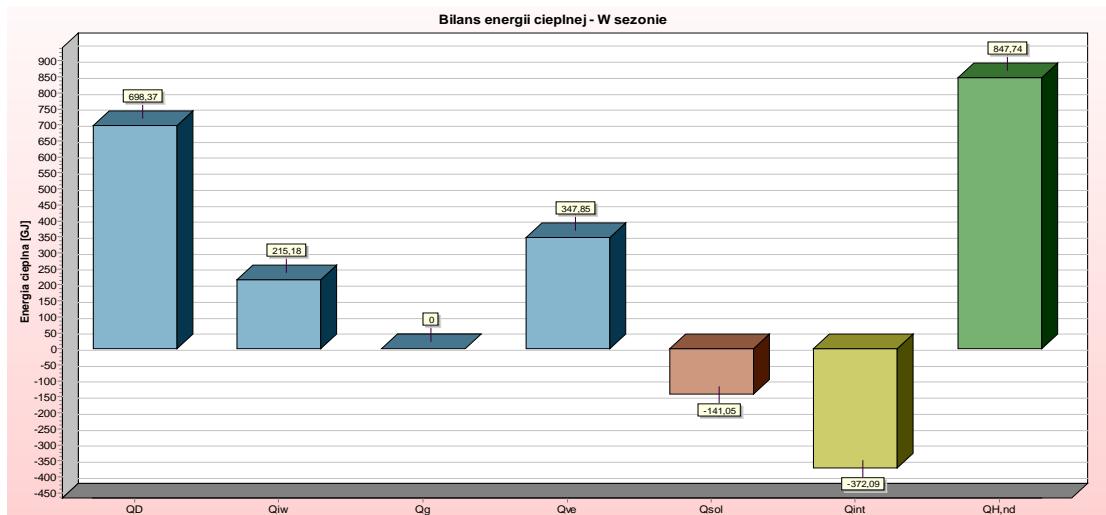
Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Ilość użytkowników	os.	100	100
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 $V_{cw}$	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,611	0,611
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,030	3,030
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	97,0	97,0
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\acute{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	32,0	32,0

*Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla  
poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych  
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO*

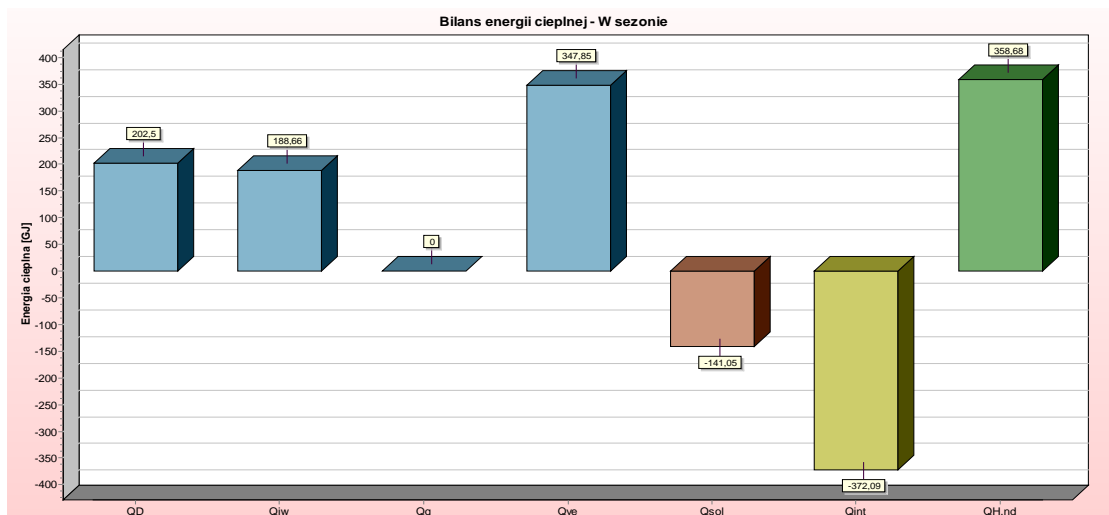
Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	0,061475	358,68
0 - stan istniejący	0,115118	847,74

# WYNIKI NORMĄ 13790

## PRZED MODERNIZACJĄ



## PO MODERNIZACJI



# WYNIKI NORMĄ 12831

## PRZED MODERNIZACJĄ

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1661,82	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	4453,7	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	87859	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	27257	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	115116	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	115118	W

## PO MODERNIZACJI

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1661,82	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	4453,7	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	34219	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	27257	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	61475	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	61475	W

## Obliczenie wskaźników na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b> dla ogrzewania i wentylacji $Q_U$	GJ/rok	848	359
Roczne zapotrzebowanie <b>ciepła użytkowego</b> dla ogrzewania i wentylacji $Q_U$	kWh/rok	235 483	99 633
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową <math>Q_K</math></b>	GJ/rok	<b>1 229</b>	<b>520</b>
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową <math>Q_K</math></b>	kWh/rok	<b>341 389</b>	<b>144 444</b>
Powierzchnia ogrzewana $A_f$	$m^2$	1 662	1 662

<b>Energia pomocnicza :</b>			
-Zapotrzebowanie mocy	W/ $m^2$	0,05	0,05
-Czas pracy	h/rok	4 700	4 700
-Roczne zapotrzebowanie energii	kWh/rok	390,5	390,5
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową <math>E_{KH}</math></b>	kWh/( $m^2 \cdot rok$ )	<b>205,7</b>	<b>87,2</b>
Współczynniki nakładu na nieodnawialną energię pierwotną			
ogrzewanie	-	1,73	1,73
energia pomocnicza	-	2,5	2,5
Roczne zapotrzebowanie na <b>energii pierwotną <math>Q_P</math></b>	kWh/rok	592 717	251 347
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną <math>EP_H</math></b>	kWh/( $m^2 \cdot rok$ )	<b>356,7</b>	<b>151,2</b>

<b>Emisja CO<sub>2</sub> :</b>			
Wskaźniki CO <sub>2</sub>			
ogrzewanie	kg/GJ	114,70	114,70
energia pomocnicza	kg/MWh	698	698
<b>Roczna emisja CO<sub>2</sub></b>	t CO <sub>2</sub> /rok	<b>141,23</b>	<b>59,91</b>

**Zestawienie wskaźników rocznego zapotrzebowania na energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną oraz emisje CO<sub>2</sub> dla co+cwu**

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji	Efekt
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową (bez energii pomocniczej)</b>				
-ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	1 229	520	709
-ciepła woda użytkowa	GJ/rok	334	334	0
-ogółem	GJ/rok	1 563	854	709
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię końcową EK</b>				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	205,7	87,2	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	55,8	55,8	
-ogółem	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	261,5	143,0	
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną</b>				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/rok	592 717	251 347	
-ciepła woda użytkowa	kWh/rok	188 512	188 512	
-ogółem	kWh/rok	781 229	439 859	
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowanie na energię pierwotną EP</b>				
-ogrzewanie i wentylacja	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	356,7	151,2	
-ciepła woda użytkowa	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	113,4	113,4	
-ogółem	kWh/(m <sup>2</sup> *rok)	470,1	264,6	
<b>Emisja CO<sub>2</sub></b>				
-ogrzewanie i wentylacja	t CO <sub>2</sub> /rok	141,2	59,9	81,3
-ciepła woda użytkowa	t CO <sub>2</sub> /rok	49,3	49,3	0,0
-ogółem	t CO <sub>2</sub> /rok	190,6	109,3	81,3

## Obliczenie stopniodni Sd

**Dane klimatyczne dla:**

Szczecin Dąbie

**Sd dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)**

	Dane dla miesięcy									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	
Średnia temp. miesięczna $\Theta_e$ [°C]	1,1	-0,2	4,0	7,8	12,9	13,5	8,0	4,9	2,0	
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)	31	28	31	30	20	10	31	30	31	
Temperatura wewnętrzna $\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) * Ld(m)$ [dzień*K/m-c]	585,9	565,6	496	366	142	65	372	453	558	

Dla przegród zewnętrznych

Sd **3 604** dzień\*K/rok

przy  $\Theta_{int,H} = 20$  °C



## Obliczenie $U_{OZE}$

		STAN PRZED	STAN PO
C.W.U.	nieodnawialne źródło energii	334	334
	pompa ciepła	0	0
	biomasa	0	0
	kolektory słoneczne	0	0

C.O.	nieodnawialne źródło energii	1229	520
	pompa ciepła	0	0
	biomasa	0	0

ENERGIA NIE ODNAWIALNA	1563	854
ENERGIA ODNAWIALNA	0	0
CAŁA ENERGIA	1563	854
%	0%	0%

## Zdjęcia



Widok z satelity



# Dane katastralne

