

Firma Handlowo – Usługowa

**BAGA**

35-122 Rzeszów, ul. Kotuli 32/4

tel. **880 382 263**, fax. **17-7796044**, e-mail: **baga@onet.eu**

# AUDYT ENERGETYCZNY

INWESTOR: **Nowa Wieś 92, 36-100 Kolbuszowa,  
powiat rzeszowski, woj. podkarpackie**

OBIEKT: **Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej  
Nowa Wieś 92, 36-100 Kolbuszowa,  
powiat rzeszowski, woj. podkarpackie**

NAZWA DOKUMENTU: **Audyt energetyczny budynku**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT:			
OPRACOWAŁ:	<b>mgr inż. Grzegorz Bednarski</b>	uprawnienia budowlane nr S-129/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych - bez ograniczeń	
SPRAWDZIŁ			

DATA: **kwiecień 2015**

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku**

**1. Dane identyfikacyjne budynku**

- 1.1. *Rodzaj budynku* Budynek użyteczności publicznej - budynek Ochotniczej Straży Pożarnej  
1.2. *Adres budynku* Nowa Wieś 92, 36-100 Kolbuszowa, powiat rzeszowski, woj. podkarpackie  
*Właściciel lub zarządca* Ochotnicza Straż Pożarna  
*(Nazwa lub imię i nazwisko, adres)* Nowa Wieś 92  
36-100 Kolbuszowa

**2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt**

**F.H.U. BAGA**  
35-122 Rzeszów ul. Kotuli 32/4  
REGON: 690454092

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

mgr inż Grzegorz Bednarski 35-503 Rzeszów, ul. Kotuli 32/4 PESEL: 70020901238  
upr. budowlane nr S-129/01

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

Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ewentualnie uprawnienia)
1.	mgr inż. Grzegorz Bednarski	Audytór opracowujący	upr. bud. nr S-129/01

5. Przyjęto formę audytu w oparciu o Roporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego

**6. Miejscowość**

Rzeszów

**Data wykonania  
opracowania**

kwiecień 2015

<b>1.</b>	<b>Strona tytułowa audytu energetycznego budynku - c.d.</b>
-----------	---

## **6. Spis treści**

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	<i>strona 2</i>
2. Karta audytu energetycznego budynku	<i>strona 4</i>
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu energetycznego	<i>strona 6</i>
4. Charakterystyka techniczna budynku	<i>strona 7</i>
5. Charakterystyka systemu grzewczego w stanie istniejącym	<i>strona 8</i>
6.1. Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	<i>strona 9</i>
6.2. Ocena stanu technicznego budynku	<i>strona 10</i>
6.3. Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	<i>strona 11</i>
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	<i>strona 22</i>
8. Załączniki do audytu	<i>strona 24</i>
<b>Z1</b> Wyniki zapotrzebowania na moc cieplną oraz sezonowego zapotrzebowania na energię na potrzeby c.o.	<i>strona 25</i>
<b>Z2</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - ściana zewnętrzna 30 cm	<i>strona 26</i>
<b>Z3</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - ściana zewnętrzna 44 cm	<i>strona 27</i>
<b>Z4</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - ściana zewnętrzna garażu 44 cm	<i>strona 28</i>
<b>Z5</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - strop nad ostatnią kondygnacją	<i>strona 29</i>
<b>Z6</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - stropodach	<i>strona 30</i>
<b>Z7</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - stropodach	<i>strona 31</i>
<b>Z8</b> Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie - stropodach	<i>strona 50</i>

2. Karta audytu energetycznego budynku				
1. Dane ogólne				
1.	Konstrukcja/ technologia budynku		tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji		2	
3.	Kubatura części ogrzewanej	[m <sup>3</sup> ]	1543,0	
4.	Powierzchnia netto budynku	[m <sup>2</sup> ]	459,8	
5.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych niekomercyjnych	[m <sup>2</sup> ]	364,0	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych komercyjnych	[m <sup>2</sup> ]	95,8	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	-	10	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	-	-	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku		ogrzewacze gazowe	
11.	Współczynnik kształtu A/V		0,579	
12.	Inne dane charakterystyczne budynku			
	Parametry instalacji		-	80/60
	Wyposażenie instalacji		- ogrzewacze gazowe	- ogrzewacze gazowe
2. Charakterystyka przegród budowlanych			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna 30 cm	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,45	0,22
2.	Ściana zewnętrzna 44 cm	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,23	0,22
3.	Strop nad ostatnią kondygnacją	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0,64	0,18
4.	Stropodach	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,84	0,19
5.	Okna	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,50	1,50
6.	Drzwi/bramy	[W/(m <sup>2</sup> K)]	2,50	2,50
7.	Drzwi/bramy	[W/(m <sup>2</sup> K)]	3,30	1,80
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	η <sub>w</sub>	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłania	η <sub>p</sub>	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	η <sub>r</sub>	0,95	0,95
4.	Sprawność akumulacji	η <sub>e</sub>	1,00	1,00
5.	Sprawność ogólna	η	0,855	0,855
6.	Przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	w <sub>t</sub>	0,910	0,91
7.	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	w <sub>d</sub>	0,850	0,85
4. Charakterystyka systemu wentylacji			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji (mechaniczna, naturalna)		grawitacyjna	grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		- poprzez stolarkę - kanały grawitacyjne	- poprzez stolarkę - kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	[m <sup>3</sup> /h]	771,5	771,5
4.	Liczba wymian	[1/h]	0,5	0,5

5. Zapotrzebowanie na ciepło			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[kW]	62,570	33,843
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej	[kW]	0,000	0,000
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	368,114	204,960
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	333,025	185,423
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej	[GJ/rok]	0,000	0,000
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	[GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	222,4	123,8
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	201,2	112,0
6. Dane dotyczące paliwa oraz opłat			Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj paliwa	-	gaz ziemny GZ-50	
2.	Parametry charakterystyczne paliwa	MJ/m <sup>3</sup>	34	34
3.	Opłata za gaz	PLN/m <sup>3</sup>	1,5716	1,5716
4.	Opłata abonamentowa	PLN/m-c	8,57	8,57
5.	Opłata sieciowa stała	PLN/m-c	42,78	42,78
6.	Opłata sieciowa zmienna	PLN/m3	0,3952	0,3952
7. Charakterystyka ekonomiczna ptymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
1.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowoia na energię	[%]	44,32%	
2.	Planowane koszty całkowite	[PLN]	163 944 PLN	
3.	Roczna oszczędność kosztów energii	[PLN]	9 155 PLN	
4.	Premia termomodernizyjna	[PLN]	26 231,03	

<b>3.</b>	<b>Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora</b>
-----------	---

### **3.1. Literatura pomocnicza**

- 3.1.1. Analiza kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych: Przewodnik (Fundusz Strukturalny EFRR, Fundusz Spójności i ISPA)
- 3.1.2. Audyting Energetyczny - Jan Górzyński. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A. Warszawa 2002
- 3.1.3. Zarządzanie finansami - Andrzej Rutkowski. PWE. Warszawa 2003
- 3.1.4. Matematyka finansowa - Mieczysław Sobczyk. AW. Warszawa 2000

### **3.2. Osoby udzielające informacji.**

Przedstawiciel Zamawiającego.

### **3.3. Data wizji lokalnej.**

marzec 2015

### **3.4. Normy i akty prawne.**

- 3.4.1. PN-EN-ISO 6946:1998 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła. Metoda Obliczeń.”
- 3.4.2. PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”
- 3.4.3. PN-EN 13790 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania”
- 3.4.4. PN-ISO 9836:1997 "Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych".
- 3.4.5. PN-83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”.
- 3.4.6. PN-83/B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – Zmiana do normy”.
- 3.4.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)” wraz z późniejszymi zmianami.
- 3.4.8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych, oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389).
- 3.4.9. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych (Dz. U. Nr 223, poz. 1459).
- 3.4.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 43, poz. 346).

### **3.5. Dokumentacja techniczna i materiały pomocnicze**

- 3.5.1. Inwentaryzacja architektoniczna budynku wykonana przez:  
mgr inż.. Arch. Wojciech Ozimek

## 4. Charakterystyka techniczna budynku

### 4.1. Ogólne dane o budynku

#### *Dane ogólne*

Budynek zlokalizowany jest w msc. Nowa Wieś nr 92.

Powierzchnia użytkowa w budynku podzielona jest na dwie części. Pierwsza część niekomercyjna zawiera pomieszczenia przeznaczone do obsługi Ochotniczej Straży Pożarnej, druga część - komercyjna przeznaczona jest na sklep.

Docieplenie przegród budowlanych w części komercyjnej budynku zostało wyłączone z audytu.

#### *Technologia budynku*

Budynek wybudowany jest w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne z pustaków pieno-betonowych, na zaprawie cementowo - wapiennej grubości 38 cm, 44 cm, bez docieplenia.

Strop nad ostatnią kondygnacją DZ-3 o grubości 24 cm, stropodach z płyt kanałowych żelbetonowych grubości 15 cm.

Stolarka okienna i drzwiowa drewniana i z PVC o niskim współczynniku przenikania ciepła U.

### 4.2. Charakterystyka przegród budowlanych

L.p	Opis	Pow. do dociepl. m <sup>2</sup>	Pow. do obliczeń strat ciepła m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	Pow. okien m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> K)	Pow. drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> K)
1	Ściana zewnętrzna 30 cm	103,30	100,65	1,45	52,20	1,5	28,74	2,5
							7,50	3,3
2	Ściana zewnętrzna 44 cm	326,60	291,63	1,23				
3	Ściana zewnętrzna garażu 44 cm	60,30	57,43	1,23				
4	Strop nad ostatnią kondygnacją	185,00	203,19	0,640				
5	Stropodach	98,60	98,60	1,840				

<b>5.</b>	<b>Charakterystyka istniejącego systemu grzewczego</b>
-----------	--

Dane:  $Q_{0co} = 368,11$  GJ/a

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_w = 0,90$
2	Sprawność przesyłania	$\eta_p = 1,00$
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r = 0,95$
4	Sprawność akumulacji	$\eta_e = 1,00$
<b>Sprawność ogólna systemu</b>		<b><math>\eta_{istn} = 0,855</math></b>

5	Współczynnik uwzględniający przewy w ogrzewaniu w okresie doby	$w_d = 0,91$
6	Współczynnik uwzględniający przewy w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t = 0,85$
7	Zużycie energii pierwotnej GJ/a	<b>333,0</b>
8	Zużycie paliwa m <sup>3</sup> /a	<b>9794,8</b>
9	Koszt wytworzenia 1 GJ	<b>54,43</b>

<b>6.1.</b>	<b>Analiza ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego powodującego zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie</b>
-------------	---

**Przedsięwzięcia termomodernizacyjne powodujące zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie obejmują:**

<b>1. Docieplenie ścian zewnętrznych budynku</b>
Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem FS-15 Analiza i wybór optymalnej grubości docieplenia - Załącznik Z-2, Z-3, Z-4
<b>2. Docieplenie stropów</b>
Przewiduje się docieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją oraz stropodachu - wełną mineralną Analiza i wybór optymalnej grubości docieplenia - Załącznik Z-5, Z-6
<b>3. Wymiana części stolarki</b>
Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej drewnianej na aluminiową o niskim współczynniku przenikania ciepła U

## 6.2 Ocena stanu technicznego budynku

L.p.	Wyszczególnienie	Możliwości i sposób poprawy
1		3
1.	<b>Przegrody zewnętrzne</b>  Przegrody zewnętrzne nieocieplone w stanie istniejącym nie mają zadowalających wartości współczynnika przenikania ciepła $U$ [ $W/m^2K$ ]:  1a) ściana zewnętrzna 30 cm $U=1,45$ [ $W/m^2K$ ], 1b) ściana zewnętrzna 44 cm $U=1,23$ [ $W/m^2K$ ], 1c) ściana zewnętrzna garażu 44 cm $U=1,23$ [ $W/m^2K$ ], 1e) strop nad ostatnią kondygnacją $U = 0,64$ [ $W/m^2K$ ] 1e) stropodach $U = 1,84$ [ $W/m^2K$ ] co powoduje nadmierne straty ciepła.	Docieplenie przegród zewnętrznych do osiągnięcia wymaganej wartości współczynnika przenikania ciepła "U".
<b>Analiza i wybór optymalnej grubości docieplenia - Załącznik Z-2, Z-3, Z-4, Z-5, Z-6</b>		
2.	<b>Stolarka okienna i drzwiowa</b>  Okna z PVC o współczynniku przenikania ciepła $U=1,5$ $W/m^2K$ Drzwi zewnętrzne wejściowe drewniane o współ. $U=3,3$ $W/m^2K$ oraz z tworzywa o współczynniku $U=2,5$ $W/m^2K$	Przewiduje się wymianę stolarki drzwiowej drewnianej na aluminiową o współczynniku przenikania ciepła $U=1,8$ $W/m^2K$ .
<b>Analiza wariantu - bez załącznika</b>		
3.	<b>Wentylacja</b>  Wentylacja grawitacyjna w normie	Nie przewiduje się usprawnień w tym zakresie.
4.	<b>Ciepła woda użytkowa</b>  Ciepła woda użytkowa przygotowywana miejscowo w elektrycznych podgrzewaczach.	Nie przewiduje się usprawnień w tym zakresie.
5.	<b>Usprawnienia instalacji grzewczej</b>  Źródłem ciepła są ogrzewacze gazowe.	Nie przewiduje się usprawnień w tym zakresie.

6.3.1	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Ściana zew. 30 cm			
<p>Dane:</p> <div><div>powierzchnia przegrody do obliczania strat</div><div>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia</div></div> <div><div>A</div><div>=</div><div>100,65 m2</div></div> <div><div>A<sub>kosz</sub></div><div>=</div><div>103,30 m2</div></div>					
<p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Ocieplenie styropianem FS-15</p> <div><div>Współczynnik przewodności:</div><div>λ = 0,040 W/m²K</div></div> <p>W wyniku analizy wskaźnika SPBT ustalono, że najbardziej ekonomiczne jest zastosowanie warstwy izolacji o grubości: <b>g = 0,15 m</b> wg załącznika: <b>Z2</b></p>					
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Przyjęty wariant
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,15
2	Opór cieplny	R	m²K/W	0,690	4,440
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m²K	1,450	0,225
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	16,9	2,60
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m²		236,35
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		24413
7	Zmniejszenie zużycia paliwa ΔB = (Q <sub>ISTN</sub> x w <sub>t</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> ) - (Q <sub>PM</sub> x w <sub>t</sub> x w <sub>d</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> )	ΔB	m³		380
8	Roczna oszczędność kosztów (ΔB x k <sub>j</sub> )	S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> = ... = S <sub>30</sub>	PLN/a		1365
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		17,9
<p>Podstawa przyjętych wartości S<sub>0</sub>:</p> <p>Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku</p>					

6.3.2	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Ściana zew. 44 cm			
Dane:					
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	291,63	m2
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A <sub>kosz</sub>	=	326,60	m2
Opis wariantów usprawnienia					
Ocieplenie styropianem FS-15					
Współczynnik przewodności:		λ	=	0,040	W/m²K
W wyniku analizy wskaźnika SPBT ustalono, że najbardziej ekonomiczne jest zastosowanie warstwy izolacji o grubości:					
g = 0,15 m		wg załącznika:		Z3	
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Przyjęty wariant
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,15
2	Opór cieplny	R	m²K/W	0,813	4,563
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m²K	1,230	0,219
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	122,0	21,70
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m²		236,35
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		77191
7	Zmniejszenie zużycia paliwa ΔB = (Q <sub>ISTN</sub> x w <sub>t</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> ) - (Q <sub>PM</sub> x w <sub>t</sub> x w <sub>d</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> )	ΔB	m³		2669
8	Roczna oszczędność kosztów (ΔB x k <sub>j</sub> )	S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> = ... = S <sub>30</sub>	PLN/a		5865
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		13,2
Podstawa przyjętych wartości S <sub>0</sub> :					
Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku					

6.3.3	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Ściana zew. 44 cm garażu			
Dane:					
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	57,43 m2	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A <sub>kosz</sub>	=	60,30 m2	
Opis wariantów usprawnienia					
Ocieplenie styropianem FS-15					
Współczynnik przewodności:		λ	=	0,040 W/m²K	
W wyniku analizy wskaźnika SPBT ustalono, że najbardziej ekonomiczne jest zastosowanie warstwy izolacji o grubości:					
g = 0,15 m		wg załącznika:		Z4	
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Przyjęty wariant
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,15
2	Opór cieplny	R	m²K/W	0,813	4,563
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m²K	1,230	0,219
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	8,2	1,50
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PL/m²		236,35
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		14252
7	Zmniejszenie zużycia paliwa ΔB = (Q <sub>ISTN</sub> x w <sub>t</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> ) - (Q <sub>PM</sub> x w <sub>t</sub> x w <sub>d</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> )	ΔB	m3		178
8	Roczna oszczędność kosztów (ΔB x k <sub>i</sub> )	S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> = ... = S <sub>30</sub>	PLN/a		967
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		14,7
Podstawa przyjętych wartości S <sub>0</sub> :					
Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku					

6.3.4	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Dane:					
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	203,19	m2
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A <sub>kosz</sub>	=	185,00	m2
Opis wariantów usprawnienia					
Ocieplenie wełną mineralną					
Współczynnik przewodności:		λ	=	0,040	W/m²K
W wyniku analizy wskaźnika SPBT ustalono, że najbardziej ekonomiczne jest zastosowanie warstwy izolacji o grubości:					
g = 0,16 m		wg załącznika:		Z5	
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Przyjęty wariant
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,16
2	Opór cieplny	R	m² K/W	1,563	5,563
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m²K	0,640	0,180
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	44,2	12,40
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m²		62,63
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		11587
7	Zmniejszenie zużycia paliwa ΔB = (Q <sub>ISTN</sub> x w <sub>t</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> ) - (Q <sub>PM</sub> x w <sub>t</sub> x w <sub>d</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> )	ΔB	m3		846
8	Roczna oszczędność kosztów (ΔB x k <sub>j</sub> )	S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> = ... = S <sub>30</sub>	PLN/a		2280
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		5,1
Podstawa przyjętych wartości S <sub>0</sub> :					
Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku					

6.3.5	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Stropodach			
Dane:					
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	98,60	m2
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A <sub>kosz</sub>	=	98,59	m2
Opis wariantów usprawnienia					
Ocieplenie wełną mineralną					
Współczynnik przewodności:		λ	=	0,040	W/m²K
W wyniku analizy wskaźnika SPBT ustalono, że najbardziej ekonomiczne jest zastosowanie warstwy izolacji o grubości:					
g = 0,19 m		wg załącznika:		Z6	
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Przyjęty wariant
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,19
2	Opór cieplny	R	m²K/W	0,543	5,293
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m²K	1,840	0,189
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	61,7	6,30
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m²		224,19
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		22103
7	Zmniejszenie zużycia paliwa ΔB = (Q <sub>ISTN</sub> x w <sub>t</sub> / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> ) - (Q <sub>PM</sub> x w <sub>t</sub> x w <sub>d</sub> ) / (η <sub>INST</sub> x W <sub>o</sub> )	ΔB	m3		1474
8	Roczna oszczędność kosztów (ΔB x k <sub>j</sub> )	S <sub>1</sub> = S <sub>2</sub> = ... = S <sub>30</sub>	PLN/a		3516
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		6,3
Podstawa przyjętych wartości S <sub>0</sub> :					
Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku					

6.3.6	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA			
		Wymiana stolarki			
<div>Dane:<div>powierzchnia okien przewidzianych do wymiany<div><div><div><math>A_{ok} =</math></div><div>7,50</div><div><math>m^2</math></div></div><div><math>V_{nom} =</math></div><div>56</div><div><math>m^3/h</math></div></div><div><math>C_w =</math></div><div>1</div><div></div></div><div><math>V_{obl} =</math></div><div><math>\Psi * C_m</math></div><div></div></div>					
<div>Opis wariantów usprawnienia<div>Wymiana drzwi o mniejszym współczynniku U<div>drzwi z AL.<div><div><math>U =</math></div><div>1,8</div><div><math>W/m^2K</math></div></div><div><math>a =</math></div><div>0,5</div><div></div></div></div></div>					
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istniejący	Wariant
1	Współczynnik przenikania ciepła	$U_0, U_1$	$W/m^2K$	3,3	1,80
2	Zwiększenie oporu cieplnego	$C_r$	-	1,1	1,00
		$C_m$	-	1,3	1,00
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło	$Q_{ISTN}, Q_{PM}$	GJ/a	15,40	11,10
4					
5					
6	Nakłady inwestycyjne	$S_0$	PLN		14398
7	Zmniejszenie zużycia paliwa $\Delta B = (Q_{ISTN} \times w_t) / (\eta_{INST} \times W_o) - (Q_{PM} \times w_t \times w_d) / (\eta_{INST} \times W_o)$	$\Delta B$	m3		114
8	Roczna oszczędność kosztów ( $\Delta B \times k_j$ )	$S_1 = S_2 = \dots = S_{30}$	PLN/a		841
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		17,1
<div>Podstawa przyjętych wartości <math>S_0</math>:<div>Według opracowanego kosztorysu inwestorskiego z kwietnia 2015 roku</div></div>					

6.3.7	Zestawienie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych
-------	--

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót zł	SPBT			
1	2	3	4			
1	Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją	11587	5,1			
2	Ocieplenie - stropodach	22103	6,3			
3	Ocieplenie - ściana zew. 44 cm	77191	13,2			
4	Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu	14252	14,7			
5	Wymiana stolarki	14398	17,1			
6	Ocieplenie - ściana zew. 30 cm	24413	17,9			
7						

**UWAGI:**

W zakresie termomodernizacji koszty związane z częścią usługową komercyjną w budynku zostały wyłączone

#### 6.4 Charakterystyka wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W wyniku przeprowadzonej analizy dokonano podziału przedsięwzięć termomodernizacyjnych na poszczególne warianty obejmujące:

**WARIANT A** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją

**WARIANT B** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją  
- Ocieplenie - stropodach

**WARIANT C** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją  
- Ocieplenie - stropodach  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm

**WARIANT D** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją  
- Ocieplenie - stropodach  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu

**WARIANT E** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją  
- Ocieplenie - stropodach  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu  
- Wymiana stolarki

**WARIANT F** Przedsięwzięcie termomodernizacyjne obejmujące:  
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją  
- Ocieplenie - stropodach  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm  
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu  
- Wymiana stolarki  
- Ocieplenie - ściana zew. 30 cm

<b>6.4.1</b>	<b>Zestawienie zakresów poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</b>
--------------	--

Zakres	Nr wariantu							
	A	B	C	D	E	F		
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją	X	X	X	X	X	X		
- Ocieplenie - stropodach		X	X	X	X	X		
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm			X	X	X	X		
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu				X	X	X		
- Wymiana stolarki					X	X		
- Ocieplenie - ściana zew. 30 cm						X		

<b>6.4.2</b>	<b>Zestawienie kosztów realizacji poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych</b>
--------------	--

Zakres	Nr wariantu							
	A	B	C	D	E	F		
- Ocieplenie - strop nad ostatnią kondygnacją	11587	11587	11587	11587	11587	11587		
- Ocieplenie - stropodach		22103	22103	22103	22103	22103		
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm			77191	77191	77191	77191		
- Ocieplenie - ściana zew. 44 cm garażu				14252	14252	14252		
- Wymiana stolarki					14398	14398		
- Ocieplenie - ściana zew. 30 cm						24413		
<b>RAZEM</b>	<b>11587</b>	<b>33690</b>	<b>110881</b>	<b>125133</b>	<b>139531</b>	<b>163944</b>		

<b>6.5.</b>	<b>Określenie oszczędności kosztów dla poszczególnych wariantów</b>
-------------	---

	WARIANT								
	Stan istn.	A	B	C	D	E	F	G	H
Obliczeniowe sezonowe zapotrzebowanie na ciepło <sup>*1)</sup> $Q_{ISTN}, Q_{PM} [GJ]$	368,11	345,01	307,99	250,33	236,18	234,82	204,96		
Zapotrzebowanie na moc cieplną <sup>*2)</sup> $q_{ISTN}, q_{PM} [kW]$	62,57	58,86	54,28	45,61	43,99	43,81	33,84		
Ogólna sprawność systemu $\eta_{ISTN}, \eta_{PM}$	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855	0,855		
Współczynniki uwzględn. przerwy w działaniu ogrzewania $W_t, W_d$	0,91	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		
Współczynniki uwzględn. przerwy w działaniu ogrzewania $W_d, W_t$	0,85	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię pierwotną $(B \times W)_{ISTN}, (B \times W)_{PM} [GJ]$	333,02	312,12	278,63	226,47	213,67	212,44	185,42		
Zużycie paliwa $B [m^3]$	9794,85	9180,01	8194,98	6660,75	6284,43	6248,13	5453,61		
$q_0, q_1$ $q_0 = q_{ISTN} + q_{ocw}$ $q_1 = q_{PM} + q_{1cw}$	62,57	58,86	54,28	45,61	43,99	43,81	33,84		
Nakłady inwestycyjne $S_0 [zł]$		11587	33690	110881	125133	139531	163944		
Roczna oszczędność kosztów $S_1 = S_2 = \dots = S_{30}$		1825,52	3762,94	6780,55	7520,72	7592,10	9154,81		
Prosty czas zwrotu nakładów SPBT		6,35	8,95	16,35	16,64	18,38	17,91		

**UWAGA:**

<sup>\*1)</sup> Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło obliczone wg normy P-EN 13790

<sup>\*2)</sup> Zapotrzebowanie na ciepło obliczone wg normy PN-EN 12831:2006

## 6.6 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Nakłady inwestycyjne  PLN	Roczna oszczędność kosztów energii  PLN	Zapotrzebowanie na ciepło  GJ/rok	Planowana kwota środków własnych  [PLN %]	Optymalna kwota kredytu  [PLN %]	Premia termomodernizacyjna		
							20 % kredytu [PLN]	16 % kosztów całkowitych [PLN]	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii [PLN]
1	2	3	4	5		6	7	8	9
1	<b>A</b>	11587	1825,52	9180,01	1738,01 15,00%	9848,71 85,00%	1969,74	1853,88	3651,05
2	<b>B</b>	33690	3762,94	8194,98	5053,45 15,00%	28636,19 85,00%	5727,24	5390,34	7525,89
3	<b>C</b>	110881	6780,55	6660,75	16632,12 15,00%	94248,68 85,00%	18849,74	17740,93	13561,10
4	<b>D</b>	125133	7520,72	6284,43	18769,92 15,00%	106362,85 85,00%	21272,57	20021,24	15041,43
5	<b>E</b>	139531	7592,10	6248,13	20929,60 15,00%	118601,05 85,00%	23720,21	22324,90	15184,20
6	<b>F</b>	163944	9154,81	5453,61	24591,59 15,00%	139352,33 85,00%	27870,47	26231,03	18309,62

<b>7.</b>	<b>Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>
-----------	---

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Nakłady inwestycyjne zł	Roczna oszczędność kosztów paliwa zł	Procentowa oszczędność kosztów paliwa %	SPBT			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A	11587	1826	9,18	6,3			
2	B	33690	3763	18,93	9,0			
3	C	110881	6781	34,11	16,4			
4	D	125133	7521	37,83	16,6			
5	E	139531	7592	38,19	18,4			
6	F	163944	9155	46,05	17,9			

Mając na uwadze uzyskane efekty ekonomiczne proponuje się przyjąć do realizacji wariant: **H**

<b>7.1.</b>	<b>Opis robót</b>
-------------	-------------------

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją - wełną mineralną grubości 16 cm (185,0 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 11.587,00 PLN
- Ocieplenie stropodachu - wełną mineralną grubości 19 cm (55,31 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 22.103,00 PLN
- Ocieplenie ścian zewnętrznych 44 cm - styropianem grubości 15 cm (326,60 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 77.191,00 PLN
- Ocieplenie ścian zewnętrznych garażu 44 cm - styropianem grubości 15 cm (60,30 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 14.252,00 PLN
- Wymiana stolarki drzwiowej drewnianej na aluminiową (7,5 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 14.398,00 PLN
- Ocieplenie ścian zewnętrznych 30 cm - styropianem grubości 15 cm (103,30 m<sup>2</sup>)  
Nakłady inwestycyjne wyniosą: 24.413,00 PLN

**UWAGI:** Wartość kosztorysowa inwestycji 142472,52 PLN netto, 175241,20 PLN brutto  
Wartość robót jako koszty niekwifikowane: - ocieplenie kominów 2098,10 PLN netto, 2580,66 PLN brutto, - rynny, rury spustowe i obróbki rynnowe 7086,78 PLN netto, 8716,74 PLN brutto

<b>7.2.</b>	<b>Charakterystyka finansowa</b>
-------------	----------------------------------

<b>WYBRANY WARIANT</b>	<b>6</b>
Oznaczenie wariantu	<b>F</b>
Nakłady inwestycyjne razem	<b>163944 zł</b>
Roczna oszczędność kosztów paliwa	<b>9155 zł</b>
Zmniejszenie obliczeniowej mocy cieplnej kW	<b>28,727</b>
Procentowe zmniejszenie obliczeniowej mocy cieplnej	<b>45,91%</b>
Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [GJ/a]	<b>147,60</b>
Procentowe zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [GJ/a]	<b>44,32%</b>

# ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Z1** Wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz sezonowego zapotrzebowania na energię
- Z2** Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
  - ściana zewnętrzna 30 cm
- Z3** Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
  - ściana zewnętrzna 44 cm
- Z4** Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
  - ściana zewnętrzna garażu 44 cm
- Z5** Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
  - stropu nad ostatnią kondygnacją
- Z6** Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
  - stropodach
- Z7** Obliczenia zapotrzebowania na ciepło - stan istniejący
- Z8** Obliczenia zapotrzebowania na ciepło - stan po modernizacji

<b>Z1</b>	<b>Wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło oraz sezonowego zapotrzebowania na energię</b>
-----------	---

WARIANT	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej kW	ciepła $Q_H$ GJ/a
<b>A</b>	58,860	345,007
<b>B</b>	54,281	307,987
<b>C</b>	45,612	250,327
<b>D</b>	43,985	236,184
<b>E</b>	43,805	234,820
<b>F</b>	33,843	204,960
<b>STAN INSTNIEJĄCY</b>	62,570	368,114

Z2	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA													
		Ściana zew. 30 cm													
Dane:															
powierzchnia przegrody do obliczania strat														A = 100,65 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia														A <sub>kosz</sub> = 103,30 m <sup>2</sup>	
Opis wariantów usprawnienia															
Ocieplenie styropianem FS-15                      Współczynnik przewodności:    λ =    0,040 W/m <sup>2</sup> K															
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istn.	Warianty										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
2	Opór cieplny	R	m <sup>2</sup> K/W	0,690	2,690	2,940	3,190	3,440	3,690	3,940	4,190	4,440	4,690	4,940	5,190
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,450	0,372	0,340	0,314	0,291	0,271	0,254	0,239	0,225	0,213	0,202	0,193
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	16,90	4,30	4,00	3,70	3,40	3,20	3,00	2,80	2,60	2,50	2,40	2,30
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m <sup>2</sup>		211,85	215,35	218,85	222,35	225,85	229,35	232,85	236,35	239,85	243,35	246,85
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		21883	22244	22606	22967	23329	23690	24052	24413	24775	25136	25498
7	Zmniejszenie zużycia paliwa	ΔB	m3		335	343	351	359	365	370	375	380	383	386	388
8	Roczna oszczędność kosztów	S <sub>1</sub> =S <sub>2</sub> =...=S <sub>30</sub>	PLN/a		1276	1291	1307	1323	1333	1344	1354	1365	1370	1375	1380
10	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		17,154	17,226	17,295	17,363	17,498	17,631	17,762	17,890	18,086	18,280	18,473
WYBRANY WARIANT:		8	NAKŁADY:		24413 zł		SPBT:		17,890						

PRZEGRODA															
Z3	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie														
Ściana zew. 44 cm															
Dane:															
powierzchnia przegrody do obliczania strat											A = 291,63 m <sup>2</sup>				
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia											A <sub>kosz</sub> = 326,60 m <sup>2</sup>				
Opis wariantów usprawnienia															
Ocieplenie styropianem FS-15                      Współczynnik przewodności:    λ =    0,040 W/m <sup>2</sup> K															
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istn.	Warianty										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
2	Opór cieplny	R	m <sup>2</sup> K/W	0,813	2,813	3,063	3,313	3,563	3,813	4,063	4,313	4,563	4,813	5,063	5,313
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,230	0,355	0,326	0,302	0,281	0,262	0,246	0,232	0,219	0,208	0,198	0,188
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	122,00	35,30	32,40	30,00	27,80	26,00	24,40	23,00	21,70	20,60	19,60	18,70
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m <sup>2</sup>		211,85	215,35	218,85	222,35	225,85	229,35	232,85	236,35	239,85	243,35	246,85
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		69189	70332	71476	72619	73762	74905	76048	77191	78334	79477	80620
7	Zmniejszenie zużycia paliwa	ΔB	m <sup>3</sup>		2307	2384	2448	2506	2554	2597	2634	2669	2698	2725	2749
8	Roczna oszczędność kosztów	S <sub>1</sub> =S <sub>2</sub> =...=S <sub>30</sub>	PLN/a		5154	5305	5431	5546	5640	5724	5797	5865	5923	5975	6022
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	lat		13,425	13,257	13,161	13,094	13,078	13,086	13,118	13,160	13,226	13,301	13,387
WYBRANY WARIANT:                      8                      NAKŁADY:    77191 zł                      SPBT:    13,160															

Z4	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA													
		Ściana zew. 44 cm garażu													
Dane:															
powierzchnia przegrody do obliczania strat														A = 57,43 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia														A <sub>kosz</sub> = 60,30 m <sup>2</sup>	
Opis wariantów usprawnienia															
Ocieplenie styropianem FS-15                      Współczynnik przewodności:    λ =    0,040 W/m <sup>2</sup> K															
Lp.	Omówienie	Oznaczenie	Jedn.	Stan istn.	Warianty										
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	g	m		0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
2	Opór cieplny	R	m <sup>2</sup> K/W	0,813	2,813	3,063	3,313	3,563	3,813	4,063	4,313	4,563	4,813	5,063	5,313
3	Współczynnik przenikania ciepła	U <sub>ISTN</sub> , U <sub>PM</sub>	W/m <sup>2</sup> K	1,230	0,355	0,326	0,302	0,281	0,262	0,246	0,232	0,219	0,208	0,198	0,188
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat ciepła przez przenikanie	Q <sub>ISTN</sub> , Q <sub>PM</sub>	GJ/a	8,20	2,40	2,20	2,00	1,90	1,70	1,60	1,50	1,50	1,40	1,30	1,30
5	Cena jednostkowa usprawnienia	-	PLN/m <sup>2</sup>		211,85	215,35	218,85	222,35	225,85	229,35	232,85	236,35	239,85	243,35	246,85
6	Nakłady inwestycyjne	S <sub>0</sub>	PLN		12775	12986	13197	13408	13619	13830	14041	14252	14463	14674	14885
7	Zmniejszenie zużycia paliwa	ΔB	m3		154	160	165	168	173	176	178	178	181	184	184
8	Roczna oszczędność kosztów	S <sub>1</sub> =S <sub>2</sub> =...=S <sub>30</sub>	PLN/a		920	930	941	946	956	962	967	967	972	977	977
9	Prosty czas zwrotu nakładów	SPBT	-		13,889	13,959	14,029	14,174	14,240	14,382	14,522	14,740	14,878	15,014	15,230
WYBRANY WARIANT:		8	NAKŁADY:		14252 zł		SPBT: 14,740								

Z5	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA													
		Strop nad ostatnią kondygnacją													
Dane:															
powierzchnia przegrody do obliczania strat														A = 203,19 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia														A <sub>kosz</sub> = 185,00 m <sup>2</sup>	
Opis wariantów usprawnienia															
Ocieplenie wełną mineralną															

Z6	Ocena opłacalności sposobu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	PRZEGRODA													
		Stropodach													
Dane:															
powierzchnia przegrody do obliczania strat														A = 98,60 m <sup>2</sup>	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia														A <sub>kosz</sub> = 98,59 m <sup>2</sup>	
Opis wariantów usprawnienia															
Ocieplenie wełną mineralną															

Z7	Obliczenia zapotrzebowania na ciepło - stan istniejący
----	--

## **OBLICZENIA STRAT CIEPŁA BUDYNKU**

Projekt	
Opis:	Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej Nowa Wieś 92 36-100 Kolbuszowa STAN ISTNIEJĄCY

Nazwa projektu:			OSP_Nowa Wieś_Straty_bTM		
<b>Dane ogólne (dane budynku)</b>			<b>Data: 2015-04-15</b>		
<b>Parametry budynku</b>					
<b>Temperatury</b>					
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	-20,0 °C	Temperatura wewn. zgodna z normą		[ ]
Roczna średnia temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	7,6 °C			
<b>Wymiary</b>					
Szerokość budynku	$b_{bud}$	15,4 m	Liczba kondygnacji	$n$	2 [-]
Długość budynku	$a_{bud}$	27,6 m	Wysokość budynku	$h_{bud}$	7,1 m
Powierzchnia podłóg na gruncie	$A_{bud}$	401 m <sup>2</sup>			
<b>Dane gruntu</b>					
Średnie zagłębienie budynku	$z$	0,00 m	Głębokość wód gruntowych	$T$	10 m
Obwód podłogi na gruncie	$P$	86,1 m	Wsp. korekcyjny dla wahań temp.	$f_{g1}$	1,45 [-]
Wymiar char. podł.	$B'$	9,31 m	Wsp. wpływu wód gruntowych	$G_W$	1 [-]
<b>Wentylacja</b>					
Krotność wymian przy różnicy 50 Pa (wartość średnia)			$n_{50}$	4,0 1/h	
Sprawność systemu odzyskiwania ciepła (wartość średnia)			$\eta_v$	0 %	

Nazwa projektu: OSP\_Nowa Wieś\_Straty\_bTM

**Zestawienie strat pomieszczeń** Data: 2015-04-15

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	$\Phi$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$
--------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------	----------------	----------------	---------------	------------------	--------	-------------	-------------

Jednostka budynku: 01

0.1/Wiatrołap 12,0 °C 2,8 m <sup>2</sup> 10,0 m <sup>3</sup>	693		17	-105	605	54	17			659		659
0.10/WC 20,0 °C 8,7 m <sup>2</sup> 30,7 m <sup>3</sup>	609		79	192	881	208	100			1089		1089
0.11/Pom. niedostępne 12,0 °C 33,0 m <sup>2</sup> 116,1 m <sup>3</sup>	4648		120	-211	4556	631	0			5188		5188
0.12/Kl. schodowa 16,0 °C 9,0 m <sup>2</sup> 31,8 m <sup>3</sup>	546		54	-56	544	194	93			738		738
0.2/Komunikacja 16,0 °C 16,2 m <sup>2</sup> 57,1 m <sup>3</sup>			85	-8	76	349	0			426		426
0.3/Garaż 8,0 °C 80,5 m <sup>2</sup> 283,4 m <sup>3</sup>	3789		20	-1201	2607	1349	648			3956		3956
0.4/Magazyn 8,0 °C 12,8 m <sup>2</sup> 45,2 m <sup>3</sup>	55		2	-357	-300	215	0					
0.5/Magazyn 8,0 °C 32,0 m <sup>2</sup> 112,7 m <sup>3</sup>	4878		12		4890	536	172			5426		5426
0.6/Lokal użytkowy 20,0 °C 39,9 m <sup>2</sup> 140,5 m <sup>3</sup>	1292		197	705	2194	1911	459			4105		4105
0.7/Pom. pomocnicze 12,0 °C 9,4 m <sup>2</sup> 33,0 m <sup>3</sup>	2039		48	-110	1977	180	86			2157		2157

Jednostka budynku: Sklep

0.8/Sklep 18,0 °C 77,8 m <sup>2</sup> 273,9 m <sup>3</sup>	7742		230	342	8314	3539	849			11853		11853
0.9/Zaplecze 12,0 °C 18,4 m <sup>2</sup> 64,7 m <sup>3</sup>	3908		91	-179	3819	352	169			4171		4171
<b>Kondygnacja 0</b> <b>340,6 m<sup>2</sup> 1199,0 m<sup>3</sup></b>	<b>30199</b>	<b>0</b>	<b>954</b>			<b>9520</b>	<b>2593</b>		<b>0</b>			

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	$\Phi$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$
--------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------	----------------	----------------	---------------	------------------	--------	-------------	-------------

Jednostka budynku: 02

1.1/Komunikacja 16,0 °C 19,8 m <sup>2</sup> 53,0 m <sup>3</sup>	1046			-404	642	325	104			967		967
1.2/Biuro 20,0 °C 14,5 m <sup>2</sup> 38,9 m <sup>3</sup>	1332			268	1600	529	127			2129		2129
1.3/Pom. szkoleniowe 20,0 °C 84,5 m <sup>2</sup> 226,3 m <sup>3</sup>	7817			926	8743	3078	739			11821		11821
1.4/Świetlica 20,0 °C 40,2 m <sup>2</sup> 107,9 m <sup>3</sup>	3929			88	4017	1467	352			5484		5484
1.5/Kuchnia 20,0 °C 12,5 m <sup>2</sup> 33,6 m <sup>3</sup>	2145			113	2258	228	73			2486		2486
<b>Kondygnacja 1</b> <b>171,5 m<sup>2</sup> 459,7 m<sup>3</sup></b>	<b>16269</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>5627</b>	<b>1395</b>		<b>0</b>			

<b>Budynek</b>	<b>46469</b>		<b>954</b>			<b>15147</b>	<b>3988</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	
----------------	--------------	--	------------	--	--	--------------	-------------	--	----------	--	----------	--

Nazwa projektu:	OSP_Nowa Wieś_Straty_bTM
-----------------	--------------------------

<b>Zestawienie wyników dla budynku</b>	<b>Data: 2015-04-15</b>
--	-------------------------

<b>Współczynniki strat ciepła</b>		<b>W/K</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	1340
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	0
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	27
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma H_V$	432
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	1799

<b>Straty ciepła budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	47423
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	15147
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	1994
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$	15147

<b>Obciążenie cieplne budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	62570
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	0
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	62570

<b>Własności budynku</b>		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	512 m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	1659 m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	$A$	2169 m <sup>2</sup>

## Dane i wyniki dla przegród

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 30**

Wsp. przenikania ciepła **1,45** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Gazobeton 1.4	28,0	0,582	840,0	1400,0	0,481
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 30P**

Wsp. przenikania ciepła **1,45** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Gazobeton 1.4	28,0	0,582	840,0	1400,0	0,481
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 44**

Wsp. przenikania ciepła **1,23** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykroplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

**Nazwa definicji przegrody**
**Sz 44 sk**

Wsp. przenikania ciepła

**1,23** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Ściana...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

<b>Materiał warstwy</b>	<b>d</b> [cm]	<b>λ</b> [W/(m·K)]	<b>Cp</b> [J/(kg·K)]	<b>ρ</b> [kg/m <sup>3</sup> ]	<b>R</b> [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykoplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

**Nazwa definicji przegrody**
**Sz 44G**

Wsp. przenikania ciepła

**1,23** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Ściana...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

<b>Materiał warstwy</b>	<b>d</b> [cm]	<b>λ</b> [W/(m·K)]	<b>Cp</b> [J/(kg·K)]	<b>ρ</b> [kg/m <sup>3</sup> ]	<b>R</b> [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykoplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

**Nazwa definicji przegrody**
**Oz 145-140**

Wsp. przenikania ciepła

**1,50** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Okno zewnętrzne...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**OZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**---** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**---** (m<sup>2</sup>·K)/W

**Nazwa definicji przegrody**
**Oz 150-210**

Wsp. przenikania ciepła

**1,50** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Okno zewnętrzne...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**OZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**---** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**---** (m<sup>2</sup>·K)/W

Nazwa definicji przegrody	Oz 150-65		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 150-75		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 300-205 sk		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 60-60		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 85-60		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

### Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Opór przejm. ciepła (wewn.)

### Dz 135-235 sk

2,50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

DZ

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Opór przejm. ciepła (wewn.)

### Dz 140-245 sk

2,50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

DZ

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Opór przejm. ciepła (wewn.)

### Dz 150-250

3,30 W/(m<sup>2</sup>·K)

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

DZ

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Opór przejm. ciepła (wewn.)

### Dz 324-312

2,50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

DZ

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Opór przejm. ciepła (wewn.)

### Dz 80-200

2,50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

DZ

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

**Pg**

Wsp. przenikania ciepła

**1,66** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Podłoga na gruncie**

Kierunek przepływu ciepła

**W dół**

Typ przegrody

**PG**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym (PN-EN 12524)	5,0	0,230	1500,0	1200,0	0,217
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028
Podkład z betonu chudego	15,0	1,050	840,0	1900,0	0,143

### Nazwa definicji przegrody

**Pg sk**

Wsp. przenikania ciepła

**1,66** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Podłoga na gruncie**

Kierunek przepływu ciepła

**W dół**

Typ przegrody

**PG**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym (PN-EN 12524)	5,0	0,230	1500,0	1200,0	0,217
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028
Podkład z betonu chudego	15,0	1,050	840,0	1900,0	0,143

### Nazwa definicji przegrody

**StW**

Wsp. przenikania ciepła

**0,73** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Strop wewnętrzny**

Kierunek przepływu ciepła

**---**

Typ przegrody

**StW**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Tynk lub gładź cementowa	6,0	1,000	840,0	2000,0	0,060
Styropian (40)	3,0	0,042	1460,0	40,0	0,714

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Strop DZ-3 24cm	24,0	1,040	880,0	1080,0	0,231
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 14

Wsp. przenikania ciepła

**2,21** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	12,0	0,770	880,0	1800,0	0,156
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 25

Wsp. przenikania ciepła

**1,64** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	24,0	0,770	880,0	1800,0	0,312
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 40

Wsp. przenikania ciepła

**1,27** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	38,0	0,770	880,0	1800,0	0,494

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 8

Wsp. przenikania ciepła

**0,74** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Gips - płyta gipsowo-kartonowa (PN-EN 12524)	1,2	0,250	1000,0	900,0	0,048
Wełna min. (40)	5,0	0,050	750,0	40,0	1,000
Gips - płyta gipsowo-kartonowa (PN-EN 12524)	1,2	0,250	1000,0	900,0	0,048

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 150-250

Wsp. przenikania ciepła

**3,30** W/(m²·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 185-225

Wsp. przenikania ciepła

**2,50** W/(m²·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 70-200

Wsp. przenikania ciepła

**2,50** W/(m²·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 80-200

Wsp. przenikania ciepła

**2,50** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

### SD1

Wsp. przenikania ciepła

**0,64** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Dach 1

Kierunek przepływu ciepła

W górę

Typ przegrody

SD

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,100** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Strop DZ-3 24cm	24,0	1,040	880,0	1080,0	0,231
Styropian (40)	4,0	0,040	1460,0	40,0	1,000
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Warstwa powietrzna średnio wentylowana	30,0	---	1020,0	1,2	0,000
Żelbet	5,0	1,700	840,0	2500,0	0,029
Tynk, gładź cem.	1,5	1,000	840,0	2000,0	0,015
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028

### Nazwa definicji przegrody

### SD2

Wsp. przenikania ciepła

**1,84** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Dach 2

Kierunek przepływu ciepła

W górę

Typ przegrody

SD

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,100** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Sosna i świerk (p.w.)	3,0	0,160	2510,0	550,0	0,188
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Żelbet	15,0	1,700	840,0	2500,0	0,088
Warstwa powietrzna średnio wentylowana	40,0	---	1020,0	1,2	0,000
Stal	0,5	58,000	440,0	7800,0	0,000

## Nazwa definicji przegrody

## SD2 sk

Wsp. przenikania ciepła

**1,84** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Dach**

Kierunek przepływu ciepła

**W górę**

Typ przegrody

**SD**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,100** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Sosna i świerk (p.w.)	3,0	0,160	2510,0	550,0	0,188
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Żelbet	15,0	1,700	840,0	2500,0	0,088
Warstwa powietrzna średnio wentylowana	40,0	---	1020,0	1,2	0,000
Stal	0,5	58,000	440,0	7800,0	0,000

## Zestawienie przegród

### Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Opis
Sz 30	SZ	1,45	Ściana zewnętrzna 30
Sz 30P	SZ	1,45	Ściana zewnętrzna 30
Sz 44	SZ	1,23	Ściana zewnętrzna 44
Sz 44 sk	SZ	1,23	Ściana zewnętrzna 44
Sz 44G	SZ	1,23	Ściana zewnętrzna 44 garażu
Oz 145-140	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 145-140
Oz 150-210	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-210
Oz 150-65	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-65
Oz 150-75	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-75
Oz 300-205 sk	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 300-205
Oz 60-60	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 60-60
Oz 85-60	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 85-60
Dz 135-235 sk	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 135-235
Dz 140-245 sk	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 140-245
Dz 150-250	DZ	3,30	Drzwi zewnętrzne 150-250
Dz 324-312	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 324-312
Dz 80-200	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 80-200
Pg	PG	1,66	Podłoga na gruncie
Pg sk	PG	1,66	Podłoga na gruncie
StW	StW	0,73	Strop wewnętrzny
Sw 14	SW	2,21	Ściana wewnętrzna 14
Sw 25	SW	1,64	Ściana wewnętrzna 25
Sw 40	SW	1,27	Ściana wewnętrzna 14
Sw 8	SW	0,74	Ściana wewnętrzna 8
Dw 150-250	DW	3,30	Drzwi wewnętrzne 150-250
Dw 185-225	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 185-225
Dw 70-200	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 70-200
Dw 80-200	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 80-200
SD1	SD	0,64	Dach 1
SD2	SD	1,84	Dach 2
SD2 sk	SD	1,84	Dach

## Zestawienie strat przez przegrody

### Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Σ Ψ · l [W/K]	H <sub>T</sub> [W/K]	Φ <sub>T</sub> [W]	%Φ <sub>T</sub> [%]	A <sub>z</sub> obl [m <sup>2</sup> ]	%A <sub>z</sub> obl [%]
Sz 44	SZ	1,23	34,37	321,44	11876	25,0	233,24	17,4
SD2 sk	SD	1,84	4,21	206,60	7561	15,9	110,12	8,2
SD1	SD	0,64	11,70	141,52	5597	11,8	203,19	15,1
SD2	SD	1,84	7,76	175,94	5337	11,3	91,50	6,8
Sz 30	SZ	1,45	5,70	127,27	3891	8,2	83,60	6,2
Sz 44 sk	SZ	1,23	4,15	80,77	2744	5,8	62,25	4,6
Sz 44G	SZ	1,23	7,26	77,94	2182	4,6	57,43	4,3
Oz 145-140	OZ	1,50	7,98	50,61	2010	4,2	28,42	2,1
Dz 324-312	DZ	2,50	2,54	53,09	1486	3,1	20,22	1,5
Sz 30P	SZ	1,45	2,91	27,69	1108	2,3	17,05	1,3
Oz 300-205 sk	OZ	1,50	2,02	20,47	716	1,5	12,30	0,9
Pg	PG	1,66	1,85	17,72	633	1,3	290,60	21,6
Oz 150-210	OZ	1,50	1,44	10,89	436	0,9	6,30	0,5
Dz 150-250	DZ	3,30	0,80	13,18	422	0,9	3,75	0,3
Dz 135-235 sk	DZ	2,50	0,74	8,67	330	0,7	3,17	0,2
Pg sk	PG	1,66	0,53	8,90	321	0,7	110,12	8,2
Dz 140-245 sk	DZ	2,50	0,77	9,35	299	0,6	3,43	0,3
Dz 80-200	DZ	2,50	0,56	4,56	146	0,3	1,60	0,1
Oz 150-75	OZ	1,50	0,90	4,28	120	0,3	2,25	0,2
Oz 60-60	OZ	1,50	0,96	3,12	119	0,3	1,44	0,1
Oz 150-65	OZ	1,50	0,43	1,89	61	0,1	0,98	0,1
Oz 85-60	OZ	1,50	0,29	1,05	30	0,1	0,51	0,0
<b>Suma</b>			99,86	1366,94	<b>47423</b>	<b>100,0</b>	<b>1343,46</b>	<b>100,0</b>

### Zestawienie strat przez przegrody - do przestrzeni ogrzewanej w budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Φ <sub>T</sub> [W]	%Φ <sub>T</sub> [%]	A <sub>z</sub> obl [m <sup>2</sup> ]	%A <sub>z</sub> obl [%]
Sw 25	SW	1,64	0		172,79	27,5
Sw 40	SW	1,27	0		150,22	23,9
StW	StW	0,73	0		123,45	19,7
StW	StW	0,81	0		79,27	12,6
Sw 8	SW	0,74	0		40,53	6,5
Sw 14	SW	2,21	0		36,23	5,8
Dw 80-200	DW	2,50	0		12,80	2,0
Dw 70-200	DW	2,50	0		4,20	0,7
Dw 185-225	DW	2,50	0		4,16	0,7
Dw 150-250	DW	3,30	0		3,75	0,6
<b>Suma</b>			<b>0</b>		<b>627,41</b>	<b>100,0</b>

## Raport energetyczny dla budynku

### Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Miesięczna: EN ISO 13790

Metoda obliczania mostków cieplnych

Z użyciem mostków liniowych

### Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	$A_r$	512,2 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	$V_e$	2321,5 m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	$A / V_e$	0,579 m <sup>-1</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	347685 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	394,77 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{H,nd,an} / A_r$	718,8 MJ/m <sup>2</sup>

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,gn}^* \cdot \eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	1364,52	73521,1	21192,6	94713,7	6310,1	3455,6	9765,7	9765,3	84948,4
Luty	1364,52	50231,0	14462,1	64693,1	5699,5	4182,0	9881,4	9879,6	54813,5
Marzec	1364,52	53054,6	15271,4	68326,1	6310,1	6674,0	12984,1	12978,1	55348,0
Kwiecień	1364,52	26585,4	7616,1	34201,5	6106,6	8806,9	14913,5	14722,0	19479,5
Maj	1364,52	11025,4	3111,9	14137,2	6310,1	11192,8	17503,0	12219,0	1918,2
Czerwiec	1364,52	-4538,7	-1388,5	-5927,1	6106,6	11305,1	17411,7	-5927,1	0,0
Lipiec	1364,52	-5055,4	-1540,5	-6595,9	6310,1	11532,3	17842,4	-6595,9	0,0
Sierpień	1364,52	-7979,2	-2386,4	-10365,6	6310,1	9909,5	16219,6	-10365,6	0,0
Wrzesień	1364,52	4303,4	1169,6	5473,0	6106,6	7195,4	13302,0	4967,9	505,2
Październik	1364,52	31857,3	9138,8	40996,0	6310,1	5344,0	11654,1	11627,8	29368,2
Listopad	1364,52	47806,4	13755,6	61561,9	6106,6	3231,1	9337,7	9336,2	52225,8
Grudzień	1364,52	61095,0	17597,6	78692,6	6310,1	2875,5	9185,6	9185,1	69507,5
Suma strat	-	359479,6	103315,7	462795,3	-	-	-	22888,6	368114,3
Suma zysków	-	17573,3	5315,3	22888,6	74296,6	85704,3	160000,9	94681,0	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

## Raport energetyczny dla stref ciepłych

Nazwa strefy ciepłej **A**

### Własności strefy ciepłej

Powierzchnia ogrzewana	$A_f$	416,0 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana	$V_f$	1320,1 m <sup>3</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	288057 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	314,19 W/K

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$\eta_{H,gn}$ [-]	$Q_{H,gn}^* \cdot \eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	1029,28	54258,0	16562,4	70820,4	5125,1	2557,4	7682,5	1,000	7682,4	<b>63138,0</b>
Luty	1029,28	36806,0	11235,1	48041,1	4629,1	3081,0	7710,1	1,000	7709,4	<b>40331,7</b>
Marzec	1029,28	38819,7	11849,8	50669,5	5125,1	4932,8	10057,9	1,000	10055,3	<b>40614,2</b>
Kwiecień	1029,28	18892,1	5766,9	24659,0	4959,7	6513,8	11473,5	0,988	11335,3	<b>13323,7</b>
Maj	1029,28	7116,1	2172,2	9288,3	5125,1	8323,5	13448,6	0,653	8775,5	<b>512,7</b>
Czerwiec	1029,28	-4585,5	-1399,7	-5985,2	4959,7	8387,9	13347,6	-0,448	-5985,2	<b>0,0</b>
Lipiec	1029,28	-5014,0	-1530,5	-6544,5	5125,1	8600,2	13725,3	-0,477	-6544,5	<b>0,0</b>
Sierpień	1029,28	-7219,5	-2203,8	-9423,2	5125,1	7289,9	12415,0	-0,759	-9423,2	<b>0,0</b>
Wrzesień	1029,28	2084,3	636,2	2720,5	4959,7	5343,9	10303,7	0,264	2717,9	<b>2,7</b>
Październik	1029,28	22830,0	6968,9	29799,0	5125,1	3976,2	9101,2	0,998	9083,8	<b>20715,1</b>
Listopad	1029,28	34899,5	10653,2	45552,7	4959,7	2407,4	7367,1	1,000	7366,4	<b>38186,3</b>
Grudzień	1029,28	44884,7	13701,2	58585,9	5125,1	2147,5	7272,6	1,000	7272,4	<b>51313,5</b>
Suma strat	-	260590,4	79545,8	340136,3	-	-	-	-	21953,0	<b>268137,9</b>
Suma zysków	-	16819,0	5134,0	21953,0	60343,6	63561,5	123905,1	-	71998,4	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

## Raport energetyczny dla stref ciepłych

Nazwa strefy ciepłej **B**

### Własności strefy ciepłej

Powierzchnia ogrzewana	$A_f$	96,2 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana	$V_f$	338,6 m <sup>3</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	59628 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	80,58 W/K

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$\eta_{H,gn}$ [-]	$Q_{H,gn}^*$ $\eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	335,23	19263,1	4630,3	23893,3	1185,1	898,2	2083,2	1,000	2083,0	<b>21810,4</b>
Luty	335,23	13425,1	3227,0	16652,0	1070,4	1100,9	2171,3	0,999	2170,2	<b>14481,8</b>
Marzec	335,23	14234,9	3421,6	17656,6	1185,1	1741,1	2926,2	0,999	2922,8	<b>14733,8</b>
Kwiecień	335,23	7693,3	1849,2	9542,5	1146,8	2293,1	3440,0	0,985	3386,7	<b>6155,8</b>
Maj	335,23	3909,3	939,7	4848,9	1185,1	2869,4	4054,4	0,849	3443,5	<b>1405,5</b>
Czerwiec	335,23	46,8	11,3	58,1	1146,8	2917,3	4064,1	0,014	58,1	<b>0,0</b>
Lipiec	335,23	-41,4	-10,0	-51,4	1185,1	2932,1	4117,2	-0,012	-51,4	<b>0,0</b>
Sierpień	335,23	-759,7	-182,6	-942,3	1185,1	2619,6	3804,6	-0,248	-942,3	<b>0,0</b>
Wrzesień	335,23	2219,1	533,4	2752,5	1146,8	1851,5	2998,3	0,750	2250,0	<b>502,5</b>
Październik	335,23	9027,2	2169,9	11197,1	1185,1	1367,8	2552,9	0,997	2544,0	<b>8653,1</b>
Listopad	335,23	12906,8	3102,4	16009,2	1146,8	823,7	1970,6	1,000	1969,8	<b>14039,5</b>
Grudzień	335,23	16210,3	3896,5	20106,7	1185,1	728,0	1913,0	1,000	1912,7	<b>18194,0</b>
Suma strat	-	98935,9	23781,2	122717,1	-	-	-	-	993,7	<b>99976,4</b>
Suma zysków	-	801,1	192,6	993,7	13953,0	22142,7	36095,8	-	22740,7	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

Z8	Obliczenia zapotrzebowania na ciepło - stan po modernizacji
----	---

## **OBLICZENIA STRAT CIEPŁA BUDYNKU**

Projekt	
Opis:	<b>Budynek Ochotniczej Straży Pożarnej Nowa Wieś 92 36-100 Kolbuszowa STAN PO TERMOMODERNIZACJI</b>

Nazwa projektu:			OSP_Nowa Wieś_Straty_TM-F		
<b>Dane ogólne (dane budynku)</b>			<b>Data: 2015-04-15</b>		
<b>Parametry budynku</b>					
<b>Temperatury</b>					
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	-20,0 °C	Temperatura wewn. zgodna z normą		[ ]
Roczna średnia temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	7,6 °C			
<b>Wymiary</b>					
Szerokość budynku	$b_{bud}$	15,4 m	Liczba kondygnacji	$n$	2 [-]
Długość budynku	$a_{bud}$	27,6 m	Wysokość budynku	$h_{bud}$	7,1 m
Powierzchnia podłóg na gruncie	$A_{bud}$	401 m <sup>2</sup>			
<b>Dane gruntu</b>					
Średnie zagłębienie budynku	$z$	0,00 m	Głębokość wód gruntowych	$T$	10 m
Obwód podłogi na gruncie	$P$	86,1 m	Wsp. korekcyjny dla wahań temp.	$f_{g1}$	1,45 [-]
Wymiar char. podł.	$B'$	9,31 m	Wsp. wpływu wód gruntowych	$G_W$	1 [-]
<b>Wentylacja</b>					
Krotność wymian przy różnicy 50 Pa (wartość średnia)			$n_{50}$	4,0 1/h	
Sprawność systemu odzyskiwania ciepła (wartość średnia)			$\eta_v$	0 %	

Nazwa projektu: OSP\_Nowa Wieś\_Straty\_TM-F

**Zestawienie strat pomieszczeń** Data: 2015-04-15

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	$\Phi$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$
--------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------	----------------	----------------	---------------	------------------	--------	-------------	-------------

Jednostka budynku: 01

0.1/Wiatrołap 12,0 °C 2,8 m <sup>2</sup> 10,0 m <sup>3</sup>	315		17	-105	227	54	17			281		281
0.10/WC 20,0 °C 8,7 m <sup>2</sup> 30,7 m <sup>3</sup>	196		79	192	468	208	100			677		677
0.11/Pom. niedostępne 12,0 °C 33,0 m <sup>2</sup> 116,1 m <sup>3</sup>	787		120	-211	695	631	0			1327		1327
0.12/Kl. schodowa 16,0 °C 9,0 m <sup>2</sup> 31,8 m <sup>3</sup>	175		54	-56	172	194	93			367		367
0.2/Komunikacja 16,0 °C 16,2 m <sup>2</sup> 57,1 m <sup>3</sup>			85	3	88	349	0			437		437
0.3/Garaż 8,0 °C 80,5 m <sup>2</sup> 283,4 m <sup>3</sup>	2162		20	-1201	980	1349	648			2329		2329
0.4/Magazyn 8,0 °C 12,8 m <sup>2</sup> 45,2 m <sup>3</sup>	10		2	-357	-345	215	0					
0.5/Magazyn 8,0 °C 32,0 m <sup>2</sup> 112,7 m <sup>3</sup>	830		12		842	536	172			1378		1378
0.6/Lokal użytkowy 20,0 °C 39,9 m <sup>2</sup> 140,5 m <sup>3</sup>	689		197	705	1590	1911	459			3501		3501
0.7/Pom. pomocnicze 12,0 °C 9,4 m <sup>2</sup> 33,0 m <sup>3</sup>	542		48	-110	480	180	86			659		659

Jednostka budynku: Sklep

0.8/Sklep 18,0 °C 77,8 m <sup>2</sup> 273,9 m <sup>3</sup>	7742		230	330	8303	3539	849			11841		11841
0.9/Zaplecze 12,0 °C 18,4 m <sup>2</sup> 64,7 m <sup>3</sup>	3908		91	-179	3819	352	169			4171		4171
<b>Kondygnacja 0</b> <b>340,6 m<sup>2</sup> 1199,0 m<sup>3</sup></b>	<b>17355</b>	<b>0</b>	<b>954</b>			<b>9520</b>	<b>2593</b>		<b>0</b>			

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,iue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	$\Phi$	$\Phi_{RH}$	$\Phi_{HL}$
--------------	---------------	----------------	---------------	---------------	----------	----------------	----------------	---------------	------------------	--------	-------------	-------------

Jednostka budynku: 02

1.1/Komunikacja 16,0 °C 19,8 m <sup>2</sup> 53,0 m <sup>3</sup>	411			-404	7	325	104			331		331
1.2/Biuro 20,0 °C 14,5 m <sup>2</sup> 38,9 m <sup>3</sup>	630			268	898	529	127			1427		1427
1.3/Pom. szkoleniowe 20,0 °C 84,5 m <sup>2</sup> 226,3 m <sup>3</sup>	3145			926	4071	3078	739			7149		7149
1.4/Świetlica 20,0 °C 40,2 m <sup>2</sup> 107,9 m <sup>3</sup>	1481			88	1569	1467	352			3036		3036
1.5/Kuchnia 20,0 °C 12,5 m <sup>2</sup> 33,6 m <sup>3</sup>	720			113	832	228	73			1060		1060
<b>Kondygnacja 1</b> <b>171,5 m<sup>2</sup> 459,7 m<sup>3</sup></b>	<b>6387</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			<b>5627</b>	<b>1395</b>		<b>0</b>			

<b>Budynek</b>	<b>23742</b>		<b>954</b>			<b>15147</b>	<b>3988</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	
----------------	--------------	--	------------	--	--	--------------	-------------	--	----------	--	----------	--

Nazwa projektu:	OSP_Nowa Wieś_Straty_TM-F
-----------------	---------------------------

<b>Zestawienie wyników dla budynku</b>	<b>Data: 2015-04-15</b>
--	-------------------------

<b>Współczynniki strat ciepła</b>		<b>W/K</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	672
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	0
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	27
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	$\Sigma H_V$	432
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	$\Sigma H$	1131

<b>Straty ciepła budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	24696
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	15147
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	1994
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,su}$	
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$	15147

<b>Obciążenie cieplne budynku</b>		<b>W</b>
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	39843
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	0
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	39843

<b>Własności budynku</b>		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	512 m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	1659 m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	$A$	2169 m <sup>2</sup>

## Dane i wyniki dla przegród

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 30**

Wsp. przenikania ciepła

**0,23** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Ściana...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Gazobeton 1.4	28,0	0,582	840,0	1400,0	0,481
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Styropian (15)	15,0	0,040	1460,0	15,0	3,750

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 30P**

Wsp. przenikania ciepła

**0,23** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Ściana...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Gazobeton 1.4	28,0	0,582	840,0	1400,0	0,481
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Styropian (15)	15,0	0,040	1460,0	15,0	3,750

Temperatura wewnętrzna

**20** °C

Wilgotność wewnętrzna

**60** %

Temperatura zewnętrzna

**-10** °C

Wilgotność zewnętrzna

**---** %

### Nazwa definicji przegrody

**Sz 44**

Wsp. przenikania ciepła

**0,22** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Ściana...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**SZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Styropian (15)	15,0	0,040	1460,0	15,0	3,750

Temperatura wewnętrzna 20 °C  
 Wilgotność wewnętrzna 60 %  
 Temperatura zewnętrzna -10 °C  
 Wilgotność zewnętrzna --- %

**Nazwa definicji przegrody**
**Sz 44 sk**

Wsp. przenikania ciepła 1,23 W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SZ

Opór przejm. ciepła (zewn.)

0,040 (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

Występuje wykoplenie na wewnętrznej powierzchni przegrody !

Temperatura wewnętrzna 20 °C  
 Wilgotność wewnętrzna 60 %  
 Temperatura zewnętrzna -10 °C  
 Wilgotność zewnętrzna --- %

**Nazwa definicji przegrody**
**Sz 44G**

Wsp. przenikania ciepła 0,22 W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SZ

Opór przejm. ciepła (zewn.)

0,040 (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

0,130 (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Cegła (mur) dziurawka (bez tynku)	12,0	0,620	880,0	1400,0	0,194
Gazobeton 1.4	24,0	0,582	840,0	1400,0	0,412
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Styropian (15)	15,0	0,040	1460,0	15,0	3,750

Temperatura wewnętrzna 20 °C  
 Wilgotność wewnętrzna 60 %  
 Temperatura zewnętrzna -10 °C  
 Wilgotność zewnętrzna --- %

**Nazwa definicji przegrody**
**Oz 145-140**

Wsp. przenikania ciepła 1,50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

Okno zewnętrzne...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

OZ

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m<sup>2</sup>·K)/W

Nazwa definicji przegrody	Oz 150-210		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 150-65		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 150-75		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 300-205 sk		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 60-60		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Oz 85-60		
Wsp. przenikania ciepła	1,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Okno zewnętrzne...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	OZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Dz 135-235 sk		
Wsp. przenikania ciepła	2,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Drzwi...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	DZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Dz 140-245 sk		
Wsp. przenikania ciepła	2,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Drzwi...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	DZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Dz 150-250		
Wsp. przenikania ciepła	1,80 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Drzwi...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	DZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

Nazwa definicji przegrody	Dz 324-312		
Wsp. przenikania ciepła	2,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)		
Opis	Drzwi...	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	DZ		
Opór przejm. ciepła (zewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		
Opór przejm. ciepła (wewn.)	--- (m <sup>2</sup> ·K)/W		

**Nazwa definicji przegrody**
**Dz 80-200**

Wsp. przenikania ciepła

**2,50** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Drzwi...**

Kierunek przepływu ciepła

**Poziomy**

Typ przegrody

**DZ**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

 --- (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

 --- (m<sup>2</sup>·K)/W

**Nazwa definicji przegrody**
**Pg**

Wsp. przenikania ciepła

**1,66** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Podłoga na gruncie**

Kierunek przepływu ciepła

**W dół**

Typ przegrody

**PG**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

<b>Materiał warstwy</b>	<b>d</b> [cm]	<b>λ</b> [W/(m·K)]	<b>Cp</b> [J/(kg·K)]	<b>ρ</b> [kg/m <sup>3</sup> ]	<b>R</b> [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym (PN-EN 12524)	5,0	0,230	1500,0	1200,0	0,217
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028
Podkład z betonu chudego	15,0	1,050	840,0	1900,0	0,143

**Nazwa definicji przegrody**
**Pg sk**

Wsp. przenikania ciepła

**1,66** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Podłoga na gruncie**

Kierunek przepływu ciepła

**W dół**

Typ przegrody

**PG**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

<b>Materiał warstwy</b>	<b>d</b> [cm]	<b>λ</b> [W/(m·K)]	<b>Cp</b> [J/(kg·K)]	<b>ρ</b> [kg/m <sup>3</sup> ]	<b>R</b> [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowym (PN-EN 12524)	5,0	0,230	1500,0	1200,0	0,217
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028
Podkład z betonu chudego	15,0	1,050	840,0	1900,0	0,143

**Nazwa definicji przegrody**
**StW**

Wsp. przenikania ciepła

**0,73** W/(m<sup>2</sup>·K)

Opis

**Strop wewnętrzny**

Kierunek przepływu ciepła

---

Typ przegrody

**StW**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,170** (m<sup>2</sup>·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Płytki (inne) - ceramika / porcelana (PN-EN 12524)	2,0	1,300	840,0	2300,0	0,015
Tynk lub gładź cementowa	6,0	1,000	840,0	2000,0	0,060
Styropian (40)	3,0	0,042	1460,0	40,0	0,714
Strop DZ-3 24cm	24,0	1,040	880,0	1080,0	0,231
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 14

Wsp. przenikania ciepła

**2,21** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	12,0	0,770	880,0	1800,0	0,156
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 25

Wsp. przenikania ciepła

**1,64** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	24,0	0,770	880,0	1800,0	0,312
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 40

Wsp. przenikania ciepła

**1,27** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Mur z cegły cer.	38,0	0,770	880,0	1800,0	0,494
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018

### Nazwa definicji przegrody

### Sw 8

Wsp. przenikania ciepła

**0,74** W/(m²·K)

Opis

Ściana...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

SW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,130** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Gips - płyta gipsowo-kartonowa (PN-EN 12524)	1,2	0,250	1000,0	900,0	0,048
Wełna min. (40)	5,0	0,050	750,0	40,0	1,000
Gips - płyta gipsowo-kartonowa (PN-EN 12524)	1,2	0,250	1000,0	900,0	0,048

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 150-250

Wsp. przenikania ciepła

**1,80** W/(m²·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

### Nazwa definicji przegrody

### Dw 185-225

Wsp. przenikania ciepła

**2,50** W/(m²·K)

Opis

Drzwi...

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

Typ przegrody

DW

Opór przejm. ciepła (zewn.)

--- (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

--- (m²·K)/W

## Nazwa definicji przegrody

## Dw 70-200

Wsp. przenikania ciepła  
Opis  
Typ przegrody  
Opór przejm. ciepła (zewn.)  
Opór przejm. ciepła (wewn.)

**2,50** W/(m<sup>2</sup>·K)  
**Drzwi...**  
**DW**  
--- (m<sup>2</sup>·K)/W  
--- (m<sup>2</sup>·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

## Nazwa definicji przegrody

## Dw 80-200

Wsp. przenikania ciepła  
Opis  
Typ przegrody  
Opór przejm. ciepła (zewn.)  
Opór przejm. ciepła (wewn.)

**2,50** W/(m<sup>2</sup>·K)  
**Drzwi...**  
**DW**  
--- (m<sup>2</sup>·K)/W  
--- (m<sup>2</sup>·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

Poziomy

## Nazwa definicji przegrody

## SD1

Wsp. przenikania ciepła  
Opis  
Typ przegrody  
Opór przejm. ciepła (zewn.)  
Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,18** W/(m<sup>2</sup>·K)  
**Dach 1**  
**SD**  
**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W  
**0,100** (m<sup>2</sup>·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

W górę

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Strop DZ-3 24cm	24,0	1,040	880,0	1080,0	0,231
Styropian (40)	4,0	0,040	1460,0	40,0	1,000
Gładź cementowa	3,0	1,000	840,0	2000,0	0,030
Warstwa powietrzna niewentylowana	30,0	---	1020,0	1,2	0,160
Żelbet	5,0	1,700	840,0	2500,0	0,029
Tynk, gładź cem.	1,5	1,000	840,0	2000,0	0,015
Papa (asfaltowa)	0,5	0,180	1460,0	1000,0	0,028
Wełna min. (40)	16,0	0,040	750,0	40,0	4,000

Temperatura wewnętrzna  
Wilgotność wewnętrzna  
Temperatura zewnętrzna  
Wilgotność zewnętrzna

**20** °C  
**60** %  
**-10** °C  
--- %

## Nazwa definicji przegrody

## SD2

Wsp. przenikania ciepła  
Opis  
Typ przegrody  
Opór przejm. ciepła (zewn.)  
Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,19** W/(m<sup>2</sup>·K)  
**Dach 2**  
**SD**  
**0,040** (m<sup>2</sup>·K)/W  
**0,100** (m<sup>2</sup>·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

W górę

Material warstwy	d [cm]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	R [(m <sup>2</sup> ·K)/W]
Sosna i świerk (p.w.)	3,0	0,160	2510,0	550,0	0,188
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Żelbet	15,0	1,700	840,0	2500,0	0,088

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Wełna min. (40)	19,0	0,040	750,0	40,0	4,750
Warstwa powietrzna średnio wentylowana	40,0	---	1020,0	1,2	0,000
Stal	0,5	58,000	440,0	7800,0	0,000

## Nazwa definicji przegrody

## SD2 sk

Wsp. przenikania ciepła

**1,84** W/(m²·K)

Opis

**Dach**

Kierunek przepływu ciepła

**W górę**

Typ przegrody

**SD**

Opór przejm. ciepła (zewn.)

**0,040** (m²·K)/W

Opór przejm. ciepła (wewn.)

**0,100** (m²·K)/W

Material warstwy	d [cm]	$\lambda$ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	$\rho$ [kg/m³]	R [(m²·K)/W]
Sosna i świerk (p.w.)	3,0	0,160	2510,0	550,0	0,188
Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1,5	0,820	840,0	1850,0	0,018
Żelbet	15,0	1,700	840,0	2500,0	0,088
Warstwa powietrzna średnio wentylowana	40,0	---	1020,0	1,2	0,000
Stal	0,5	58,000	440,0	7800,0	0,000

## Zestawienie przegród

### Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Opis
Sz 30	SZ	0,23	Ściana zewnętrzna 30
Sz 30P	SZ	0,23	Ściana zewnętrzna 30
Sz 44	SZ	0,22	Ściana zewnętrzna 44
Sz 44 sk	SZ	1,23	Ściana zewnętrzna 44
Sz 44G	SZ	0,22	Ściana zewnętrzna 44 garażu
Oz 145-140	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 145-140
Oz 150-210	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-210
Oz 150-65	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-65
Oz 150-75	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 150-75
Oz 300-205 sk	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 300-205
Oz 60-60	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 60-60
Oz 85-60	OZ	1,50	Okno zewnętrzne 85-60
Dz 135-235 sk	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 135-235
Dz 140-245 sk	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 140-245
Dz 150-250	DZ	1,80	Drzwi zewnętrzne 150-250
Dz 324-312	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 324-312
Dz 80-200	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne 80-200
Pg	PG	1,66	Podłoga na gruncie
Pg sk	PG	1,66	Podłoga na gruncie
StW	StW	0,73	Strop wewnętrzny
Sw 14	SW	2,21	Ściana wewnętrzna 14
Sw 25	SW	1,64	Ściana wewnętrzna 25
Sw 40	SW	1,27	Ściana wewnętrzna 14
Sw 8	SW	0,74	Ściana wewnętrzna 8
Dw 150-250	DW	1,80	Drzwi wewnętrzne 150-250
Dw 185-225	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 185-225
Dw 70-200	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 70-200
Dw 80-200	DW	2,50	Drzwi wewnętrzne 80-200
SD1	SD	0,18	Dach 1
SD2	SD	0,19	Dach 2
SD2 sk	SD	1,84	Dach

## Zestawienie strat przez przegrody

### Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Σ Ψ · l [W/K]	H <sub>T</sub> [W/K]	Φ <sub>T</sub> [W]	%Φ <sub>T</sub> [%]	A <sub>z</sub> obl [m <sup>2</sup> ]	%A <sub>z</sub> obl [%]
SD2 sk	SD	1,84	4,21	206,60	7561	30,6	110,12	8,2
Sz 44	SZ	0,22	34,37	85,49	3206	13,0	233,24	17,4
Sz 44 sk	SZ	1,23	4,15	80,77	2744	11,1	62,25	4,6
Oz 145-140	OZ	1,50	7,98	50,61	2010	8,1	28,42	2,1
SD1	SD	0,18	11,70	47,65	1887	7,6	203,19	15,1
Dz 324-312	DZ	2,50	2,54	53,09	1486	6,0	20,22	1,5
Sz 30	SZ	0,23	5,70	24,54	767	3,1	83,60	6,2
SD2	SD	0,19	7,76	25,05	759	3,1	91,50	6,8
Oz 300-205 sk	OZ	1,50	2,02	20,47	716	2,9	12,30	0,9
Pg	PG	1,66	1,85	17,72	633	2,6	290,60	21,6
Sz 44G	SZ	0,22	7,26	19,84	556	2,2	57,43	4,3
Oz 150-210	OZ	1,50	1,44	10,89	436	1,8	6,30	0,5
Dz 135-235 sk	DZ	2,50	0,74	8,67	330	1,3	3,17	0,2
Pg sk	PG	1,66	0,53	8,90	321	1,3	110,12	8,2
Dz 140-245 sk	DZ	2,50	0,77	9,35	299	1,2	3,43	0,3
Sz 30P	SZ	0,23	2,91	6,75	270	1,1	17,05	1,3
Dz 150-250	DZ	1,80	0,80	7,55	242	1,0	3,75	0,3
Dz 80-200	DZ	2,50	0,56	4,56	146	0,6	1,60	0,1
Oz 150-75	OZ	1,50	0,90	4,28	120	0,5	2,25	0,2
Oz 60-60	OZ	1,50	0,96	3,12	119	0,5	1,44	0,1
Oz 150-65	OZ	1,50	0,43	1,89	61	0,2	0,98	0,1
Oz 85-60	OZ	1,50	0,29	1,05	30	0,1	0,51	0,0
<b>Suma</b>			99,86	698,84	<b>24696</b>	<b>100,0</b>	<b>1343,46</b>	<b>100,0</b>

### Zestawienie strat przez przegrody - do przestrzeni ogrzewanej w budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Φ <sub>T</sub> [W]	%Φ <sub>T</sub> [%]	A <sub>z</sub> obl [m <sup>2</sup> ]	%A <sub>z</sub> obl [%]
Sw 25	SW	1,64	0		172,79	27,5
Sw 40	SW	1,27	0		150,22	23,9
StW	StW	0,73	0		123,45	19,7
StW	StW	0,81	0		79,27	12,6
Sw 8	SW	0,74	0		40,53	6,5
Sw 14	SW	2,21	0		36,23	5,8
Dw 80-200	DW	2,50	0		12,80	2,0
Dw 70-200	DW	2,50	0		4,20	0,7
Dw 185-225	DW	2,50	0		4,16	0,7
Dw 150-250	DW	1,80	0		3,75	0,6
<b>Suma</b>			<b>0</b>		<b>627,41</b>	<b>100,0</b>

## Raport energetyczny dla budynku

### Dane wejściowe

Metoda obliczeń

Miesięczna: EN ISO 13790

Metoda obliczania mostków cieplnych

Z użyciem mostków liniowych

### Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	$A_r$	512,2 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	$V_e$	2440,0 m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	$A / V_e$	0,551 m <sup>-1</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	347685 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	394,77 W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	$Q_{H,nd,an} / A_r$	400,2 MJ/m <sup>2</sup>

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,gn}^* \cdot \eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	695,79	38269,5	21192,6	59462,1	6310,1	3455,6	9765,7	9765,4	<b>49696,7</b>
Luty	695,79	26318,1	14462,1	40780,2	5699,5	4182,0	9881,4	9880,1	<b>30900,0</b>
Marzec	695,79	27833,4	15271,4	43104,8	6310,1	6674,0	12984,1	12979,1	<b>30125,7</b>
Kwiecień	695,79	14311,2	7616,1	21927,3	6106,6	8806,9	14913,5	14055,2	<b>7872,0</b>
Maj	695,79	6402,0	3111,9	9513,9	6310,1	11192,8	17503,0	8108,2	<b>1405,7</b>
Czerwiec	695,79	-1559,5	-1388,5	-2947,9	6106,6	11305,1	17411,7	-2947,9	<b>0,0</b>
Lipiec	695,79	-1797,8	-1540,5	-3338,3	6310,1	11532,3	17842,4	-3338,3	<b>0,0</b>
Sierpień	695,79	-3288,7	-2386,4	-5675,1	6310,1	9909,5	16219,6	-5675,1	<b>0,0</b>
Wrzesień	695,79	2949,2	1169,6	4118,9	6106,6	7195,4	13302,0	3616,4	<b>502,5</b>
Październik	695,79	17024,5	9138,8	26163,3	6310,1	5344,0	11654,1	11602,4	<b>14560,9</b>
Listopad	695,79	25132,0	13755,6	38887,6	6106,6	3231,1	9337,7	9336,7	<b>29550,9</b>
Grudzień	695,79	31933,3	17597,6	49530,9	6310,1	2875,5	9185,6	9185,3	<b>40345,6</b>
Suma strat	-	190173,2	103315,7	293489,0	-	-	-	11961,3	<b>204960,2</b>
Suma zysków	-	6645,9	5315,3	11961,3	74296,6	85704,3	160000,9	88528,8	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

## Raport energetyczny dla stref ciepłych

Nazwa strefy ciepłej **A**

### Własności strefy ciepłej

Powierzchnia ogrzewana	$A_f$	416,0 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana	$V_f$	1320,1 m <sup>3</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	288057 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	314,19 W/K

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$\eta_{H,gn}$ [-]	$Q_{H,gn}^* \cdot \eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	360,56	19006,4	16562,4	35568,8	5125,1	2557,4	7682,5	1,000	7682,5	<b>27886,3</b>
Luty	360,56	12893,0	11235,1	24128,1	4629,1	3081,0	7710,1	1,000	7709,9	<b>16418,2</b>
Marzec	360,56	13598,4	11849,8	25448,2	5125,1	4932,8	10057,9	1,000	10056,4	<b>15391,9</b>
Kwiecień	360,56	6617,9	5766,9	12384,7	4959,7	6513,8	11473,5	0,930	10668,5	<b>1716,2</b>
Maj	360,56	2492,7	2172,2	4664,9	5125,1	8323,5	13448,6	0,347	4664,7	<b>0,2</b>
Czerwiec	360,56	-1606,3	-1399,7	-3006,0	4959,7	8387,9	13347,6	-0,225	-3006,0	<b>0,0</b>
Lipiec	360,56	-1756,4	-1530,5	-3286,9	5125,1	8600,2	13725,3	-0,239	-3286,9	<b>0,0</b>
Sierpień	360,56	-2529,0	-2203,8	-4732,7	5125,1	7289,9	12415,0	-0,381	-4732,7	<b>0,0</b>
Wrzesień	360,56	730,1	636,2	1366,4	4959,7	5343,9	10303,7	0,133	1366,4	<b>0,0</b>
Październik	360,56	7997,3	6968,9	14966,2	5125,1	3976,2	9101,2	0,995	9058,4	<b>5907,8</b>
Listopad	360,56	12225,2	10653,2	22878,4	4959,7	2407,4	7367,1	1,000	7366,9	<b>15511,5</b>
Grudzień	360,56	15723,0	13701,2	29424,2	5125,1	2147,5	7272,6	1,000	7272,6	<b>22151,6</b>
Suma strat	-	91284,1	79545,8	170830,0	-	-	-	-	11025,7	<b>104983,7</b>
Suma zysków	-	5891,6	5134,0	11025,7	60343,6	63561,5	123905,1	-	65846,2	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

## Raport energetyczny dla stref ciepłych

Nazwa strefy ciepłej **B**

### Własności strefy ciepłej

Powierzchnia ogrzewana	$A_f$	96,2 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana	$V_f$	338,6 m <sup>3</sup>
Pojemność cieplna	$C_m$	59628 kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	$H_{ve,adj}$	80,58 W/K

### Bilans energetyczny

Miesiąc	$H_{tr,adj}$ [W/K]	$Q_{tr}$ [MJ]	$Q_{ve}$ [MJ]	$Q_{H,ht}$ [MJ]	$Q_{int}$ [MJ]	$Q_{sol}$ [MJ]	$Q_{H,gn}$ [MJ]	$\eta_{H,gn}$ [-]	$Q_{H,gn}^*$ $\eta_{H,gn}$ [MJ]	$Q_{H,nd}$ [MJ]
Styczeń	335,23	19263,1	4630,3	23893,3	1185,1	898,2	2083,2	1,000	2083,0	<b>21810,4</b>
Luty	335,23	13425,1	3227,0	16652,0	1070,4	1100,9	2171,3	0,999	2170,2	<b>14481,8</b>
Marzec	335,23	14234,9	3421,6	17656,6	1185,1	1741,1	2926,2	0,999	2922,8	<b>14733,8</b>
Kwiecień	335,23	7693,3	1849,2	9542,5	1146,8	2293,1	3440,0	0,985	3386,7	<b>6155,8</b>
Maj	335,23	3909,3	939,7	4848,9	1185,1	2869,4	4054,4	0,849	3443,5	<b>1405,5</b>
Czerwiec	335,23	46,8	11,3	58,1	1146,8	2917,3	4064,1	0,014	58,1	<b>0,0</b>
Lipiec	335,23	-41,4	-10,0	-51,4	1185,1	2932,1	4117,2	-0,012	-51,4	<b>0,0</b>
Sierpień	335,23	-759,7	-182,6	-942,3	1185,1	2619,6	3804,6	-0,248	-942,3	<b>0,0</b>
Wrzesień	335,23	2219,1	533,4	2752,5	1146,8	1851,5	2998,3	0,750	2250,0	<b>502,5</b>
Październik	335,23	9027,2	2169,9	11197,1	1185,1	1367,8	2552,9	0,997	2544,0	<b>8653,1</b>
Listopad	335,23	12906,8	3102,4	16009,2	1146,8	823,7	1970,6	1,000	1969,8	<b>14039,5</b>
Grudzień	335,23	16210,3	3896,5	20106,7	1185,1	728,0	1913,0	1,000	1912,7	<b>18194,0</b>
Suma strat	-	98935,9	23781,2	122717,1	-	-	-	-	993,7	<b>99976,4</b>
Suma zysków	-	801,1	192,6	993,7	13953,0	22142,7	36095,8	-	22740,7	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji