

**Audyt energetyczny  
budynku Świetlicy wiejskiej  
Dągowina**



Centrum  
**Energetyki Odnawialnej**  
PWSZ w Sulechowie

## ZAMAWIAJĄCY:

NAZWA I ADRES:

Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim

ul. Słowackiego 11

66-010 Nowogród Bobrzański

tel. (068 329-09-62

RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO: Użyteczności publicznej

## WYKONANIE OPRACOWANIA

WYKONAWCA: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ul Armii Krajowej 51

66-100 Sulechów

Autorzy:

- Grzegorz Frątczak

Sprawdzający:

- Radosław Grech

## ZATWIERDZONE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

.....

.....

.....

## Spis treści

1. Wstęp .....	str. 5
2. Charakterystyka projektu .....	str. 5
3. Wskazania do termomodernizacji .....	str. 6
4. Inne wskazania prac modernizacyjnych, umożliwiających obniżenie zużycie energii w budynku.....	str. 7
5. Podsumowanie .....	str. 7
6. Audyt energetyczny.....	str. 10
7. Audyt oświetlenia.....	str. 42
8. Świadectwo energetyczne budynku przed modernizacją.....	str. 50
9. Świadectwo energetyczne budynku po modernizacji.....	str. 57
10. Efekt ekologiczny.....	str. 65
11. Uproszczone wyniki obliczeń.....	str.66
12. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku.....	str. 69
13. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku po modernizacji.....	str.95
14. Zapotrzebowanie na ciepło w pomieszczeniach.....	str. 121

## 1. Wstęp

Audyt energetyczny budynku użyteczności publicznej Świetlicy wiejskiej w Drągowinie został sporządzony w celu osiągnięcia poprawy efektu ekologicznego i energooszczędnego polegającego na zmniejszeniu poziomu emisji CO<sub>2</sub>, oszczędności energii cieplnej i elektrycznej oraz poprawy izolacyjności cieplnej budynków. Osiągnięcie tego efektu jest możliwe jedynie po przeprowadzeniu termomodernizacji budynku. Dzięki poprawie izolacyjności przegród zewnętrznych, wymianie źródła ciepła, wymianie stolarki okiennej i drzwiowej, oświetlenia możliwe jest osiągnięcie oszczędności podczas eksploatacji w/w systemów oraz obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Celem wykonania audytu energetycznego budynku użyteczności publicznej Świetlicy wiejskiej w Drągowinie jest osiągnięcie efektu ekologicznego polegającego na:

- oszczędności energii cieplnej i elektrycznej (94,11%)
- obniżenie poziomu emisji CO<sub>2</sub> (97,37%),
- poprawa izolacyjności cieplnej budynków.

## 2. Charakterystyka projektu

Budynek usytuowany jest w miejscowości Drągowina. Świetlica wiejska jest budynkiem częściowo dwukondygnacyjnym, nie podpiwniczony. Główna bryła budynku składa się z Sali oraz ze sceny z przyległymi do niej pomieszczeniami zaplecza i sanitariatu. Po stronie wschodniej do Sali przylega przybudówka, natomiast po stronie południowej budynek w którym zlokalizowano pomieszczenia kuchenne przyłączone do sąsiedniego budynku mieszkalnego. Dach płaski nad częścią sali oraz dwuspadowy nad częścią kuchenną.

Dane budynku:

- charakter budynku: Użyteczności publicznej
- powierzchnia zabudowy: 379,14 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa 320,15 m<sup>2</sup>,
- kubatura: 1422,40 m<sup>3</sup>,
- ilość kondygnacji: 2,
- wysokość budynku: 5,85 m,
- długość budynku: 26,00 m,
- szerokość budynku: 18,00 m,
- instalacje: budynek wyposażony jest w instalację elektryczną oraz wodno-kanalizacyjną
- wentylacja: grawitacyjna
- chłodzenie: brak.



### 3. Wskazania do termomodernizacji

Wykonany audyt energetyczny pokazuje nam potrzeby modernizacji budynku użyteczności publicznej Świetlicy wiejskiej w Drągowinie. Poprzez zastosowanie szeregu usprawnień możliwe jest osiągnięcie efektu ekologicznego i energetycznego. Biorąc pod uwagę niniejszy audyt energetyczny proponuje się usprawnienia, wynikające z wariantu pierwszego - optymalnego:

- docieplenie ścian zewnętrznych,
- docieplenie dachu,
- docieplenie podłogi na gruncie,
- wymiana stolarki drzwiowej,
- wymianę stolarki okiennej,
- wymianę źródła ciepła
- montaż ogrzewania podłogowego
- montaż automatyki do sterowania systemem c.o z wykorzystaniem TIK.
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Wartości wskaźników zalecanych do osiągnięcia poprzez przeprowadzoną termomodernizację to:

- ściany zewnętrzne:  $U = 0,22-0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- dach:  $U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- podłoga na gruncie:  $0,29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- drzwi zewnętrzne:  $U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ,
- okna zewnętrzne:  $U = 1,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Wszystkie przyjmowane współczynniki przenika ciepła  $U$ , przyjmowane są z wymagań izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii według normy WT2017 zgodnie z „Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)”

### 4. Inne wskazania prac modernizacyjnych, umożliwiających obniżenie zużycie energii w budynku

Obniżenie zużycia energii w budynku można również osiągnąć poprzez szereg działań nie związanych z termomodernizacją. Po gruntownej analizie stanu budynku zaleca się dodatkowo:

1. Wymianę oświetlenia na oświetlenie LED

W całym budynku proponuje się wymianę oświetlenia na energooszczędne oświetlenie typu LED w celu oszczędności zużycia energii elektrycznej w budynku.



## 2. Montaż automatycznego sterowania oświetleniem

W systemie oświetlenia proponuje się montaż automatycznego włączania i wyłączania światła w toaletach oraz pomieszczeniach technicznych w celu obniżenia zużycia energii elektrycznej.

## 5. Podsumowanie

Lp.	Obiekt	Nazwa	Docieplenie lub usprawnienie	Grubość docieplenia	Koszt usprawnienia [PLN]	SPBT [lata]	Uwagi
1	PRZEGRODA	PG	Płyta styropianowa PODŁOGA	11cm	64936,62	4,09	
2		SZ 42	Płyta styropianowa FASADA grafitowy $\lambda=0.032$ [W/m*K]	11 cm	37738,14	7,04	
3		SZ 42 st	Płyta styropianowa FASADA grafitowy $\lambda=0.032$ [W/m*K]	12 cm	5436,75	5,07	
4		Stropodach	Podkład wełna $\lambda=0.036$ [W/m*K]	12cm	52538,22	32,57	
5		OZ 1	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 1,1 W/(m <sup>2</sup> •K)	-	3404,03	11,66	



6		OZ 2	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 1,1 W/(m <sup>2</sup> •K)	-	11507,27	42,54	
7		DZ1	Wymiana drzwi wejściowych których współczynnik przenikania ciepła U wynosi 1,5 W/(m <sup>2</sup> •K)	-	2836,69	11,66	
		DZ2 163	Wymiana drzwi wejściowych których współczynnik przenikania ciepła U wynosi 1,5 W/(m <sup>2</sup> •K)	-	6591,11	11,79	
14	CENTRALNE OGRZEWANIE	C.O.	Montaż gruntowej pompy ciepła 35kW wraz systemem PV 17kW, montaż ogrzewania podłogowego oraz montaż automatycznego sterowania	-	374427,99	11,89	Brak
	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	C.W.U.		-	89002,80	27,74	Brak
18	OŚWIETLENIE	-	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED	-	2293,78	1,48	Brak
11	WENTYLACJA	-	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła		30000	-	Czas zwrotu jest uwzględniony przy stolarnie okiennej



## 6. Audyt energetyczny



zmień **d020q2**  
w jaki szukasz rozwiązań

str. 9

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1945
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim	1.4 Adres budynku	
	ul. Słowackiego 11 66-010 Nowogród Bobrzański 068 329-09-62 PESEL:	ul.Kościelna 6 66-012 Drągowina LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<p align="center"><b>Centrum Energetyki Odnawialnej Sp z o. o.</b>          ul. Armii Krajowej 51          66-100 Sulechów          081090655</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Grzegorz Frątczak Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów inż. energetyki Uprawnienia do sporządzenia świadectw charakterystyki energetycznej, nr uprawnień 13732			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Radosław Grech	sprawdzający	
<b>5. Miejscowość:</b> Drągowina		<b>Data wykonania opracowania</b>	kwiecień 2017
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			



## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1361,42	1361,42
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	377,95	377,95
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	30,00	30,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,48	0,48
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,03; 1,44	0,23; 0,23
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,62; 0,33	1,62; 0,17
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,38	0,38
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,51	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,20; 2,20; 2,20	1,10; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,50; 1,50
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,82; 0,18; 0,13; 0,13	0,82; 0,18; 0,13; 0,13
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,35	0,35
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	1,00; 1,00; 3,00	1,00; 1,00; 3,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	7,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,950	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,850	0,960
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody		Stan przed	Stan po

użytkowej		termomodernizacją	termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	7,000*
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2722,85	2722,85/0,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	2,00	2,00
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	57,21	27,55
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	3,00	11,98
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	337,31	180,85
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	448,85	21,77
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	55,57	7,94
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	289,72	155,34
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	385,52	18,70

\* Na podstawie badań przeprowadzonych przez Centrum Energetyki Odnawialnej połączenie pompy ciepła z instalacją PV możliwe jest uzyskanie COP=7

2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	88,05
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	67,22	67,22
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	1914,62	1914,62
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	19,54	6,87
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	4183,33	4183,33
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> •m-c)]	8,12	0,47
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	579201,86	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	94,11
Planowane koszty całkowite [zł]	682201,86	Premia termomodernizacyjna [zł]	65195,84
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	32597,92		

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

\*\* Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.6

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

103000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

580000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

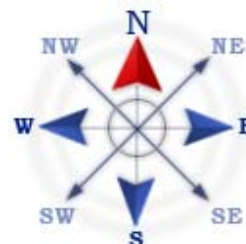
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1422,42 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1361,42 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	377,95 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,48 m <sup>-1</sup>

Powierzchnia zabudowy budynku	-	379,14 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	30,00

#### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



#### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,03; 1,44	W/(m <sup>2</sup> •K)
Dach/stropodach	1,62; 0,33	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop piwnicy	0,38	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna	2,20; 2,20; 2,20	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Ściany wewnętrzne	0,82; 0,18; 0,13; 0,13	W/(m <sup>2</sup> •K)
Stropy wewnętrzne	0,35	W/(m <sup>2</sup> •K)
Podłogi na gruncie	2,51	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi wewnętrzne	1,00; 1,00; 3,00	W/(m <sup>2</sup> •K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	67,22 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	1914,62 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	76,82 zł/GJ	76,82 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	4183,33 zł/(MW•m-c)	4183,33 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Nagrzewnice elektryczne Energia elektryczna - produkcja mieszana	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	Ogrzewanie powietrzne	$\eta_{H,d} = 0,950$
Regulacja systemu grzewczego	...	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 12 godzin	$w_d = 0,850$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,639
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,800$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,800
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	2722,85	
Krotność wymian powietrza	2,00	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

## 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017

Ściana wewnętrzna	...
Ściana wewnętrzna	...
Strop wewnętrzny	
Dach	Stropodach nie spełnia warunków wytycznych WT 2017. Stropodach nie jest wykonany prawidłowo.
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie nie spełnia warunków wytycznych WT 2017
Ściana wewnętrzna	...
Ściana wewnętrzna	...
Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
System grzewczy	Nagrzewnice elektryczne w budynku świetlicy Drągowina powodują wysokie koszty ogrzewania budynku. Wymagane jest zrobienie instalacji centralnego ogrzewania tj. na parterze rozciągnięcia instalacji podłogowej , zamontowania automatyki do regulacji miejscowej oraz centralnej , wymiany obecnagrzewnic na n na nowe źródło przyjazne środowisku.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W budynku świetlicy w Drągowinie na przygotowanie C.W.U jest przepływowy podgrzewacz elektryczny usytuowany w dwóch pomieszczeniach. Wymagane jest zrobienie instalacji C.W.U od stanu 0 oraz wymiana podgrzewacza na nowe źródło.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,036</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>293,30m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>293,30m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3755,97</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,14$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,22	67,22	67,22
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,508	0,289	0,249
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,40	3,45	4,01
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,06	3,61
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	238,71	27,55	23,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0281	0,0032	0,0028
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	14763,99	15030,92
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	180,00	200,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	64936,62	72151,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,40	4,80

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 64936,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,40 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Styropian fasada Grafitowy, <math>\lambda = 0,032</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b><math>35,36 \text{ m}^2</math></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b><math>35,36 \text{ m}^2</math></b>	
Stopniodni: <b>3724,30</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,22	67,22	67,22
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1,441	0,225	0,197
Opór cieplny R	(m²K)/W	0,69	4,44	5,07
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m²K)/W	---	3,75	4,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,40	2,56	2,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	967,91	989,99
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m²	---	125,00	128,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	5436,75	5567,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,62	5,62

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5436,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b>

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Styropian fasada Grafitowy, <math>\lambda = 0,032</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>245,45m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>245,45m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3844,01</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,53$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	67,22	67,22	67,22
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	11	13	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,035	0,227	0,199
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,97	4,40	5,03
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,44	4,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	84,34	18,51	16,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0098	0,0021	0,0019
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	4600,40	4761,16
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	125,00	128,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	37738,14	38643,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,20	8,12

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37738,14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie
Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Podkład wełna , <math>\lambda = 0,044</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>284,76m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>284,76m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3760,11</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,16$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата за 1 GJ Oz	zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Oплата за 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,321	0,173	0,160	0,150
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	3,11	5,78	6,23	6,69
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,67	3,12	3,58
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,73	16,01	14,84	13,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0019	0,0017	0,0016
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	959,02	1040,66	1111,19
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	150,00	170,00	190,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	52538,22	59543,32	66548,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	54,78	57,22	59,89

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 52538,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 54,78 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'</b>

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **121,97** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,85**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,85**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,85**m<sup>2</sup>  
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )  
 Stopniodni: **3724,30** dzień•K/rok      θi = **20,00** °C      θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	1,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,01	0,90	0,79	0,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0008	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	243,35	251,65	259,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1550,00	1780,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2836,69	3517,49	4039,44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,66	13,98	15,54

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2836,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,66 lat

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,50**

Informacje uzupełniające:

...

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

### Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **146,37** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,21**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,21**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,21**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3724,30** dzień•K/rok    θi = **20,00** °C    θe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik cm		1,35	---	---	---
Współczynnik cr		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,200	1,100	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,53	0,80	0,66	0,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0009	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	292,02	278,17	288,13
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1550,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3404,03	4220,99	5037,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,66	15,17	17,48

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3404,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,66 lat

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

---

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>	
<b>Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'</b>	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>258,81 m<sup>3</sup>/h</b>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>4,29m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>4,29m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>4,29m<sup>2</sup></b>	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )	
Stopniodni: <b>3724,30</b> dzień•K/rok      θi = <b>20,00</b> °C      θe = <b>-18,00</b> °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	1,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,33	2,10	1,82	1,55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0017	0,0036	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	558,86	536,05	555,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1550,00	1780,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	6591,11	8172,97	9385,74
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,79	15,25	16,90

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b> Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6591,11 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,79 lat
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b> <b>U= 1,50</b>
Informacje uzupełniające: ...

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>					
<b>Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'</b>					
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>20,97</b> m <sup>3</sup> /h					
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>2,46</b> m <sup>2</sup>					
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>2,46</b> m <sup>2</sup>					
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>2,46</b> m <sup>2</sup>					
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00					
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )					
Stopniodni: <b>3724,30</b> dzień•K/rok      θi = <b>20,00</b> °C      θe = <b>-18,00</b> °C					

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,200	1,100	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,03	0,89	0,73	0,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0002	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	286,62	294,36	305,43
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1550,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3782,25	4689,99	5597,73
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,20	15,93	18,33

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b> Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3782,25 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,20 lat
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b> <b>U= 1,10</b>
Informacje uzupełniające:

...

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**

**Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **451,86 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **7,48m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **7,48m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **7,48m<sup>2</sup>**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3724,30 dzień•K/rok**     $\theta_i = 20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$      $\theta_e = -18,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ                      zł/GJ	67,22	67,22	67,22	67,22
Oplata za 1 MW                      zł/(MW•m-c)	1914,62	1914,62	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament              zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>	1,35	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>	1,20	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K)	2,200	1,100	0,900	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	15,32	2,71	2,22	1,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0085	0,0029	0,0061	0,0060
Roczna oszczędność kosztów ΔO              zł/rok	---	975,70	935,88	969,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	1250,00	1550,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	11507,27	14269,01	17030,75
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	30000,00	30000,00	30000,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	42,54	47,30	48,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 41507,27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,54 lat

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,10**

Informacje uzupełniające:

...

### 6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

#### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,80	0,80
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	323,00	323,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{w1}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	2,50	2,50
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	6,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,70	1,70
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,80	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	55,57	18,52
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	3,00	11,98

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,80
323,00
2,50
6,00
1,70
7,00
0,80
1,00
<b>7,94</b>

**11,98**

### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	76,82	76,82
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	4183,33	4183,33
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	2394,89
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	69322,80
SPBT	[lat]	---	28,95

Wariant 2
76,82
4183,33
0,00
3208,04
89002,80
27,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	<b>2</b>
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	<b>0,00</b>
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	<b>-7,75</b>
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	<b>0,20</b>
<p>Informacje uzupełniające:</p> <p>Dla modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej rozpatrywano:</p> <p>Wariant 1 zakłada montaż gruntowej pompy ciepła</p> <p>Wariant 2 zakłada montaż gruntowej pompy ciepła + PV</p> <p>Wszystkie te warianty są wykonalne technologicznie i prawnie. Wariantem optymalnym jest wariant 2.</p>	

### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła 35kW 20%	18450,00
Montaż	18892,80

Odwierty	17220,00
System PV	19680,00
Materiały	6150,00
Izolacja	1230,00
Montaż	7380,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>89002,80</b>

#### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Montaż gruntowej pompy ciepła na potrzeby C.O i C.W.U
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Montaż orurowania na cele C.W.U
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

#### 6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

##### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	67,22	67,22
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	1914,62	1914,62
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	337,31	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0572	
Sprawność systemu grzewczego		0,639	2,563
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	23802,64
Koszt modernizacji	[zł]	---	295707,99
SPBT	[lat]	---	12,42

Wariant 2
0,00
0,00
0,00
5,981
31486,29

374427,99
11,89

Informacje uzupełniające:

Dla modernizacji instalacji centralnego ogrzewania rozpatrywano:

Wariant 1 zakłada montaż pompy ciepła

Wariant 2 zakłada montaż pompy ciepła + PV

Wszystkie te warianty są wykonalne technologicznie i prawnie. Wariantem optymalnym jest wariant 2.

#### 6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ oraz współczynników $w$ *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	7,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,960
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	5,981

\*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

#### 6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła 35kW 80%	73800,00
Montaż	78720,00
Odwierci	68880,00
System Pv	78720,00
Rury	4612,50
Izolacja	1845,00
Montaż	11070,00
Materiały do ogrzewania podłogowego	11992,50
Montaż ogrzewania podłogowego	31980,00
Panel dotykowy centralny	4428,00
Termostaty pokojowe	1937,25
Sterownik do ogrzewania podłogowego	2460,00
Wzmacniacz sygnału	907,74
Montaż systemu automatyki	3075,00
<b>Suma:</b>	<b>374427,99</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_q$	Montaż gruntowej pompy ciepła na potrzeby C.O i C.W.U
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Montaż orurowania zaizolowanego do przesyłu energii cieplnej
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Montaż ogrzewania podłogowego z systemem regulacji centralnej i miejscowej na parterze.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Brak

### 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

**7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62 zł	4,40
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75 zł	5,62
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14 zł	8,20
4.	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69 zł	11,66
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03 zł	11,66
6.	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11 zł	11,79
7.	Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3782,25 zł	13,20
8.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	89002,80 zł	27,74
9.	Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	41507,27 zł	42,54
10.	Modernizacja przegrody Dach	52538,22 zł	54,78
	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99	11,89

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

<b>Wariant 1</b>
------------------

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11
7	Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3782,25
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	89002,80
9	Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	41507,27
10	Modernizacja przegrody Dach	52538,22
11	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		682201,86

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11
7	Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3782,25
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	89002,80
9	Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	41507,27
10	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		629663,64

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11
7	Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3782,25
8	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	89002,80
9	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		588156,37

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11
7	Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3782,25
8	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		499153,57

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14

4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	6591,11
7	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		495371,32

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3404,03
6	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		488780,21

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2836,69
5	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		485376,19

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	37738,14
4	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99

Całkowity koszt	482539,50
-----------------	-----------

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	5436,75
3	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		444801,36

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	64936,62
2	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		439364,61

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	374427,99
Całkowity koszt		374427,99

### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0572	337,31	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	49,15	0,48
1	0,0275	180,85	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	22,92	0,48
2	0,0293	197,77	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,10	0,48
3	0,0296	200,80	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,10	0,48
4	0,0296	200,80	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,10	0,48

5	0,0306	201,80	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,10	0,48
6	0,0430	203,53	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,11	0,48
7	0,0431	204,43	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,11	0,48
8	0,0448	205,17	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	24,11	0,48
9	0,0524	281,50	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	29,72	0,48
10	0,0540	297,36	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	30,92	0,48
11	0,0572	337,31	20,11	323,41	1361,42	1422,42	1361,42	49,15	0,48

#### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	337,31 0,0572	55,57 0,0030	0,64	1,00	0,85	504,42	35905,74	---	---
1	180,85 0,0275	7,94 0,0120	5,98	0,75	0,96	29,71	3307,83	32597,92	90,79
2	197,77 0,0293	7,94 0,0120	5,98	0,75	0,96	31,75	3484,56	32421,19	90,30
3	200,80 0,0296	7,94 0,0120	5,98	0,75	0,96	32,11	3516,25	32389,50	90,21
4	200,80 0,0296	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	79,75	6724,29	29181,46	81,27
5	201,80 0,0306	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	79,87	6755,59	29150,16	81,19
6	203,53 0,0430	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	80,07	7055,38	28850,37	80,35
7	204,43 0,0431	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	80,18	7064,75	28840,99	80,32
8	205,17 0,0448	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	80,27	7108,49	28797,25	80,20
9	281,50 0,0524	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	89,46	7901,59	28004,15	77,99
10	297,36 0,0540	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	91,37	8067,46	27838,28	77,53

11	337,31 0,0572	55,57 0,0030	5,98	0,75	0,96	96,18	8463,56	27442,18	76,43
----	------------------	-----------------	------	------	------	-------	---------	----------	-------

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O$	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	682201,86 zł	32597,92	94,11%	103000,00 579201,86	15,10% 84,90%	115840,37	109152,30	65195,84
2	629663,64 zł	32421,19	93,71%	103000,00 526663,64	16,36% 83,64%	105332,73	100746,18	64842,38
3	588156,37 zł	32389,50	93,63%	103000,00 485156,37	17,51% 82,49%	97031,27	94105,02	64778,99
4	499153,57 zł	29181,46	84,19%	103000,00 396153,57	20,63% 79,37%	79230,71	79864,57	58362,91
5	495371,32 zł	29150,16	84,17%	103000,00 392371,32	20,79% 79,21%	78474,26	79259,41	58300,31
6	488780,21 zł	28850,37	84,13%	103000,00 385780,21	21,07% 78,93%	77156,04	78204,83	57700,73
7	485376,19 zł	28840,99	84,10%	103000,00 382376,19	21,22% 78,78%	76475,24	77660,19	57681,98
8	482539,50 zł	28797,25	84,09%	103000,00 379539,50	21,35% 78,65%	75907,90	77206,32	57594,51

				0			
9	444801,36 zł	28004,15	82,26%	103000,00 341801,36	23,16% 76,84%	68360,27	71168,22 56008,31
10	439364,61 zł	27838,28	81,89%	103000,00 336364,61	23,44% 76,56%	67272,92	70298,34 55676,56
11	374427,99 zł	27442,18	80,93%	103000,00 271427,99	27,51% 72,49%	54285,60	59908,48 54884,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr **1** gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: **25%**

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **103000,00 zł**

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	682201,86 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	103000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	579201,86 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	65195,84 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	32597,92 zł	tj. 90,79 %

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

##### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA

Uwagi:

...

##### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian fasada Grafitowy  
Uwagi:  
...

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian fasada Grafitowy  
Uwagi:  
...

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Podkład wełna  
Uwagi:  
...

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m<sup>2</sup>•K)  
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )  
Uwagi:  
...

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 90x123 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m<sup>2</sup>•K)  
Wymagany typ stolarki:  
Uwagi:  
...

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 163 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m<sup>2</sup>•K)  
Wymagany typ stolarki:  
Uwagi:  
...

**O4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 205x120 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m<sup>2</sup>•K)  
Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

#### O5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 154x162 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m<sup>2</sup>•K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

#### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...

#### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego – system oświetlenia wewnętrznego**

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1945
1.3 INWESTOR		1.4 Adres budynku	
Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim ul. Słowackiego 11 66-010 Nowogród Bobrzański		Świetlica Wiejska w Drągowinie ul. Kościelna 6 66-012 Drągowina	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
inż. Grzegorz Frątczak ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów inż. energetyki Uprawnienia do sporządzenia świadectw charakterystyki energetycznej, nr uprawnień 13732			..... podpis
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr. inż. Radosław Grech	sprawdzający	
<b>5. Miejscowość:</b> Drągowina		<b>Data wykonania opracowania</b>	Kwiecień 2017
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – system oświetlenia wewnętrznego 2. Karta audytu energetycznego oświetlenia budynku 2.1. Dane ogólne 2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego 2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) 2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia 4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			

**2. Karta audytu energetycznego oświetlenia budynku\***

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1361,42	1361,42
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	377,95	377,95
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	brak	brak
2.1.6.	Liczba lokali mieszkalnych	brak	brak
2.1.7.	Liczba osób użytkujących budynek	30	30
2.1.8.	Współczynnik A/V [1/m]	0,48	0,48
2.1.9.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2.1.10.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o oprawy żarowe.	Oświetlenie LED
2.1.11.	Ilość źródeł światła - świetlówki	18	-
2.1.12.	Ilość źródeł światła – żarowe	56	-
2.1.13.	Ilość źródeł światła – LED	0	74
2.1.14.	Ilość źródeł światła - inne	brak	-
2.1.16.	Udział odnawialnych źródeł energii ** Uoze [%]	0	0
<b>2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Moc zainstalowana systemu oświetlenia wewnętrznego [kW]	2,69	0,49
2.2.2.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q <sub>k,L</sub> [kWh/rok]	6735,00	1380,00
2.2.3.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q <sub>k,L</sub> [GJ/rok]	24,25	4,97
2.2.4.	Współczynnik LENI [kWh/m <sup>2</sup> rok]	17,82	3,65
<b>2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Koszt za energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [zł/rok]	1818,45	372,60
2.3.2.	Koszty dystrybucji energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [zł/rok]	134,70	27,60

## AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

44

Licencja dla: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. [L02]

2.3.3.	Koszt 1 MW mocy zamówionej *** [zł/(MW•rok)]	12546	12546
2.3.4.	Koszt zakupu 1 kWh energii elektrycznej	0,27	0,27
2.3.5.	Koszt dystrybucji 1 kWh energii elektrycznej	0,02	0,02
2.3.6.	Inne [zł]	---	---

### 2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	1950,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,51
Planowane koszty całkowite [zł]	2293,78	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	1552,95
SPBT	1,48		

\* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

\*\* Uoze [%] obliczany, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu oświetlenia wbudowanego.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

## 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-EN 12464 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy
4. PN-EN 16247 – Audyty energetyczne

### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej - inwentaryzacja
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.5
3. Program komputerowy BlueSol 3.0.007

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów oświetlenia
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

345
-----

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1949,7
--------


## 4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1422,40 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1361,40 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	377,95 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,48 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	379,14 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	0,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata	
--	--

### 4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia

System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Sala gimnastyczna/ szatnie/ magazyny		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	1500		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	1000		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	$P_{ni}$ [W]
Oświetlenie świetłówkowe	18	58	1044
Oświetlenie Żarowe	7	40	280
	29	30	870
	20	25	500
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [ $m^2$ ]	320,15		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	6735,00		
Roczne koszty za energię na potrzeby oświetlenia [zł]	1953,15		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	0		

\*\*\*\* na podstawie Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

### 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień

Rodzaj oświetlenia	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
--------------------	---

Oświetlenie żarowe	Oświetlenie używane we wszystkich pomieszczeniach.. Możliwość zmiany oświetlenia na energooszczędne typu LED.
--------------------	---

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia

### 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			
WARIANT 1 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Świetlica wiejska		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	1500		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	1000		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	$P_{nj}$ [W]
Oświetlenie LED 3,6W	20	3,6	72
Oświetlenie LED 5W	36	5	180
Oświetlenie LED 22W	18	22	396
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m <sup>2</sup> ]	320,15		
LENI	3,65		
System sterowania	Ręczne włączanie/wyłączanie		
Wykorzystanie OZE	brak		
Produkcja energii elektrycznej z OZE	0		
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	0		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	1380,00		
Roczne koszty użytkowania [zł]	400,20		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	0		
Nakłady inwestycyjne	2293,78		
SPBT [rok]	1,48		

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego</b>			
<b>WARIANT 2 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED z wykorzystaniem instalacji PV</b>			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Świetlica wiejska		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	1500		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	1000		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Ilość	Ilość
Oświetlenie LED 5	20	20	20
Oświetlenie LED22W	36	36	36
	18	18	18
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [ $m^2$ ]	320,15		
LENI	3,65		
System sterowania	Automatyczne włączanie/wyłączanie		
Wykorzystanie OZE	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 1,5kW		
Produkcja energii elektrycznej z OZE [kWh/rok]	1400		
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	100		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	1380,00		
Roczne koszty użytkowania [zł]	0,00		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	0		
Nakłady inwestycyjne	8893,78		
SPBT	4,55		

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2293,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1,48 lat

## AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

49


Licencja dla: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. [L02]

Informacje uzupełniające:

System sterowania – automatyczne włączanie i wyłączanie w toaletach i pom technicznych.

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

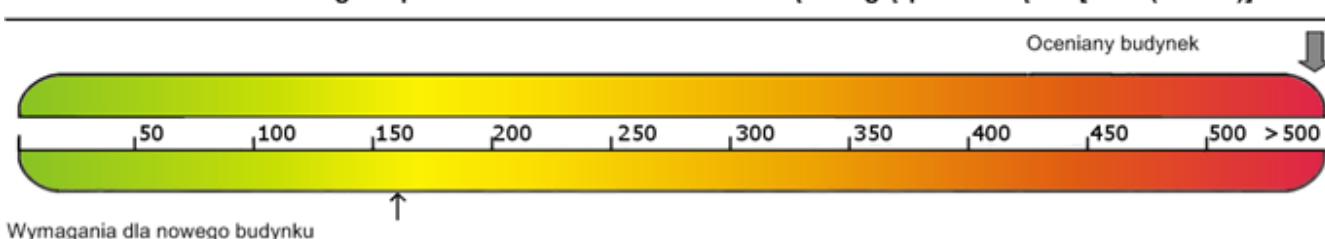
Numer świadectwa 1)	1
---------------------	---

Oceniany budynek		
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Imprezy okolicznościowe	
Adres budynku	66-012 Drągowina ul.Kościelna 6	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak	
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1945	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	323,41 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	320,15 m <sup>2</sup>	

Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>	2027-04-10
-------------------------------------	------------

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>	Zielona Góra
---	--------------

Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 328,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 513,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 1539,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 160,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,17336 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oZE</sub> = 0,00 %	

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**


Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> •rok)
Ogrzewania	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	453,56	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	38,62	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,82	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Sporządzający świadectwo			
Imię i nazwisko: Grzegorz Frątczak			
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> 13732			
Data wystawienia świadectwa: 2017-04-10		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa 1)		1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1361,42m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1361,42m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	Budynek dzieli się na część ogrzewaną i część nieogrzewaną			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Temperatury w częściach ogrzewanych występują od 8-24 stopni			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> •K)]	
			Uzyskany	Wymagany <sup>15)</sup>
	DW 275-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 2,75m, Wysokość: 2,88m	3,00	Bez wymagań
	DW 85-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 2m	1,00	Bez wymagań
	DW 90-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,05m	1,00	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,05m	2,60	1,50
	DZ 2 163-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,63m, Wysokość: 2,63m	2,60	1,50
	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 1,23m	2,20	1,10
	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,54m, Wysokość: 1,62m	2,20	1,10
	OZ 3 205x120-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,05m, Wysokość: 1,2m	2,20	1,10
	PG -Podłoga na gruncie	Terakota (0,02 m, λ=1,000 W/(m•K)); Podkład z betonu (0,04 m, λ=1,400 W/(m•K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,008 m, λ=0,180 W/(m•K)); Podkład z betonu (0,05 m, λ=1,400 W/(m•K)); Piasek (0,2 m, λ=2,000 W/(m•K))	2,51	0,30
	SS 42-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, λ=0,050 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,13	0,30
	ST nad scena-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,15 m, λ=0,160 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Pustka pow (0,15 m, λ=0,040 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,38	0,25
	Stropodach-Dach	Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300	0,33	0,18

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa	1)	1	

		W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,22 m, λ=0,300 W/(m•K)); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, λ=0,230 W/(m•K)); Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Wełna mineralna (0,2 m, λ=0,050 W/(m•K)); Pustka pow (0,02 m, λ=0,040 W/(m•K)); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, λ=0,230 W/(m•K))		
	STW 1-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,15 m, λ=0,160 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Pustka pow (0,15 m, λ=0,040 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,35	0,18
	SW 30 -Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła wapienno-piaskowa (0,27 m, λ=0,050 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,18	0,30
	SW 42-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, λ=0,050 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,13	0,30
	SW 75 st-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła ceramiczna pełna (0,72 m, λ=0,780 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,82	0,30
	SZ 42 st-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła ceramiczna pełna (0,38 m, λ=0,780 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	1,44	0,23
	SZ 42-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, λ=0,500 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	1,03	0,23
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Wentylatory elektryczne 24kW			
	Wytwarzanie ciepła	Nagrzewnice elektryczne		0,82
	Przesył ciepła	Ogrzewanie powietrzne		0,95
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Nagrzewnice elektryczne		0,82
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Podgrzewacz elektryczny			
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy		0,99

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=489,00 m <sup>3</sup> /h, Vve2=408,43 m <sup>3</sup> /h, Vve3=97,80 m <sup>3</sup> /h, Vve4=408,43 m <sup>3</sup> /h.		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11), 16)</sup>	TAK, Źródło 'Istniejące źródła ' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=2694,00 W.		
Inne istotne dane dotyczące budynku	Brak		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU					
Numer świadectwa	1)				1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	289,72	38,23	0,00		327,96
Udział [%]	88,34	11,66	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 327,96 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	453,56	38,62	0,00	20,82	513,00
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	453,56	38,62	0,00	20,82	513,00
Udział [%]	88,41	7,53	0,00	4,06	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 513,00 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1360,67	115,86	0,00	62,47	1539,01
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	1360,67	115,86	0,00	62,47	1539,01
Udział [%]	88,41	7,53	0,00	4,06	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 1539,01 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie <sup>18)</sup>
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1 ...
4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2 ...
5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń) ...

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

**Objaśnienia**


- <sup>1)</sup> Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- <sup>2)</sup> Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- <sup>3)</sup> Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- <sup>4)</sup> Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- <sup>5)</sup> Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- <sup>6)</sup> Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- <sup>7)</sup> Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- <sup>8)</sup> Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>9)</sup> Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- <sup>10)</sup> Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- <sup>11)</sup> Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- <sup>12)</sup> Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- <sup>13)</sup> Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>14)</sup> Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>, część techniczna:.....m<sup>2</sup>).
- <sup>15)</sup> Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- <sup>16)</sup> W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- <sup>17)</sup> Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- <sup>18)</sup> Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

**Uwagi**

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

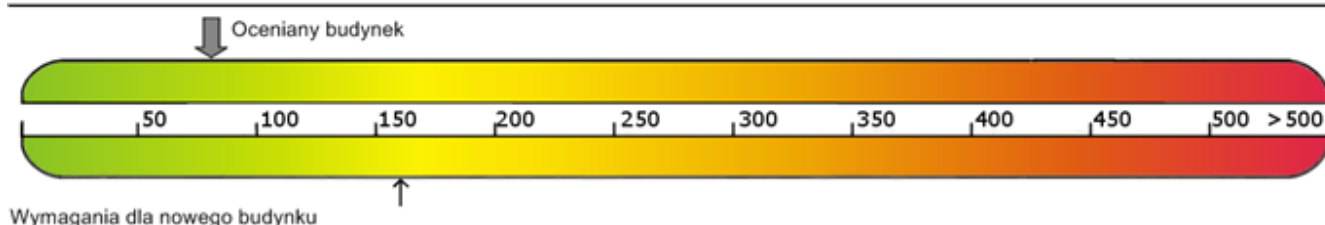
Numer świadectwa 1)	1
---------------------	---

Oceniany budynek		
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Imprezy okolicznościowe	
Adres budynku	66-012 Drągowina ul.Kościelna 6	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak	
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1945	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	323,41 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	320,15 m <sup>2</sup>	

Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>	2027-04-10
-------------------------------------	------------

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>	Zielona Góra
---	--------------

Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 186,2 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 74,8 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 80,5 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 160,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,00907 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oZE</sub> = 83,24 %	

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**


Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m²•rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	47,99	kWh/(m²•rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,59	kWh/(m²•rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	18,98	kWh/(m²•rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	4,27	kWh/(m²•rok)
Sporządzający świadectwo		Podpis i pieczęćka	
Imię i nazwisko: Grzegorz Frątczak			
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> 13732			
Data wystawienia świadectwa: 2017-04-10			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa	1)	1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1361,42m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1361,42m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	Budynek dzieli się na część ogrzewaną i część nieogrzewaną			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Temperatury w częściach ogrzewanych występują od 8-24 stopni			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> •K)]	
			Uzyskany	Wymagany <sup>15)</sup>
	DW 275-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 2,75m, Wysokość: 2,88m	3,00	Bez wymagań
	DW 85-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 2m	1,00	Bez wymagań
	DW 90-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,05m	1,00	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,05m	1,50	1,50
	DZ 2 163-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,63m, Wysokość: 2,63m	1,50	1,50
	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 1,23m	1,10	1,10
	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,54m, Wysokość: 1,62m	1,10	1,10
	OZ 3 205x120-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,05m, Wysokość: 1,2m	1,10	1,10
	PG -Podłoga na gruncie	Terakota (0,02 m, λ=1,000 W/(m•K)); Podkład z betonu (0,04 m, λ=1,400 W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA (0,11 m, λ=0,036 W/(m•K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,008 m, λ=0,180 W/(m•K)); Podkład z betonu (0,05 m, λ=1,400 W/(m•K)); Piasek (0,2 m, λ=2,000 W/(m•K))	0,29	0,30
	SS 42-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K)); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, λ=0,050 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,13	0,30
	ST nad scena-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,15 m, λ=0,160 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, λ=0,300 W/(m•K)); Pustka pow (0,15 m, λ=0,040 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,38	0,25
	Stropodach-Dach	Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, λ=0,180 W/(m•K)); Papa podwójnie posypana	0,18	0,18

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa 1)	1	

		żwirkiem (0,004 m, $\lambda=0,180 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,22 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Wełna mineralna (0,02 m, $\lambda=0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, $\lambda=0,180 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Papa podwójnie posypana żwirkiem (0,004 m, $\lambda=0,180 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Wełna mineralna (0,2 m, $\lambda=0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); wełna mineralna (0,12 m, $\lambda=0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )		
	STW 1-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,15 m, $\lambda=0,160 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,03 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Pustka pow (0,15 m, $\lambda=0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, $\lambda=0,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,35	0,18
	SW 30 -Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Cegła wapienno-piaskowa (0,27 m, $\lambda=0,050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,18	0,30
	SW 42-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, $\lambda=0,050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,13	0,30
	SW 75 st-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Cegła ceramiczna pełna (0,72 m, $\lambda=0,780 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,82	0,30
	SZ 42 st-Ściana zewnętrzna	Tynk akrylowy Ceresit CT 60 - ziarno 1,5 mm (0,005 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Styropian fasada Grafitowy (0,12 m, $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Cegła ceramiczna pełna (0,38 m, $\lambda=0,780 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,22	0,23
	SZ 42-Ściana zewnętrzna	Tynk akrylowy Ceresit CT 60 - ziarno 1,5 mm (0,005 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Styropian fasada Grafitowy (0,11 m, $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Cegła wapienno-piaskowa (0,38 m, $\lambda=0,500 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,23	0,23
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowa pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)		3,50
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą		0,90

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa 1)	1	

		i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,93
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowa pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	3,50
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,93
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowapompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,80
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=489,00 m³/h, Vve2=408,43 m³/h, Vve3=97,80 m³/h, Vve4=408,43 m³/h.		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11), 16)</sup>	TAK, Źródło 'Istniejące źródła ' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=2694,00 W.		
Inne istotne dane dotyczące budynku	Brak		

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)] <sup>17)</sup>**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	147,99	38,23	0,00		186,23
Udział [%]	79,47	20,53	0,00		100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 186,23 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]****Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)] <sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	47,99	0,00	0,00	0,00	47,99
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,59	18,98	0,00	4,27	26,84
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	51,59	18,98	0,00	4,27	74,83
Udział [%]	68,94	25,36	0,00	5,70	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 74,83 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]****Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)] <sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	10,78	56,93	0,00	12,80	80,51
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	10,78	56,93	0,00	12,80	80,51
Udział [%]	13,39	70,71	0,00	15,90	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 80,51 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]****Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie <sup>18)</sup>**

1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

...

2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

...

3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1

...

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

mowa w pkt 2

...

5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

...

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

**Objaśnienia**

- <sup>1)</sup> Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- <sup>2)</sup> Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- <sup>3)</sup> Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- <sup>4)</sup> Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- <sup>5)</sup> Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- <sup>6)</sup> Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- <sup>7)</sup> Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- <sup>8)</sup> Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>9)</sup> Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- <sup>10)</sup> Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- <sup>11)</sup> Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- <sup>12)</sup> Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- <sup>13)</sup> Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- <sup>14)</sup> Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m<sup>2</sup>, część garażowa:.....m<sup>2</sup>, część usługowa:.....m<sup>2</sup>, część techniczna:.....m<sup>2</sup>).
- <sup>15)</sup> Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- <sup>16)</sup> W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- <sup>17)</sup> Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- <sup>18)</sup> Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

**Uwagi**

1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2. Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3. Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4. Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa:
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami.
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

## 10. Efekt ekologiczny

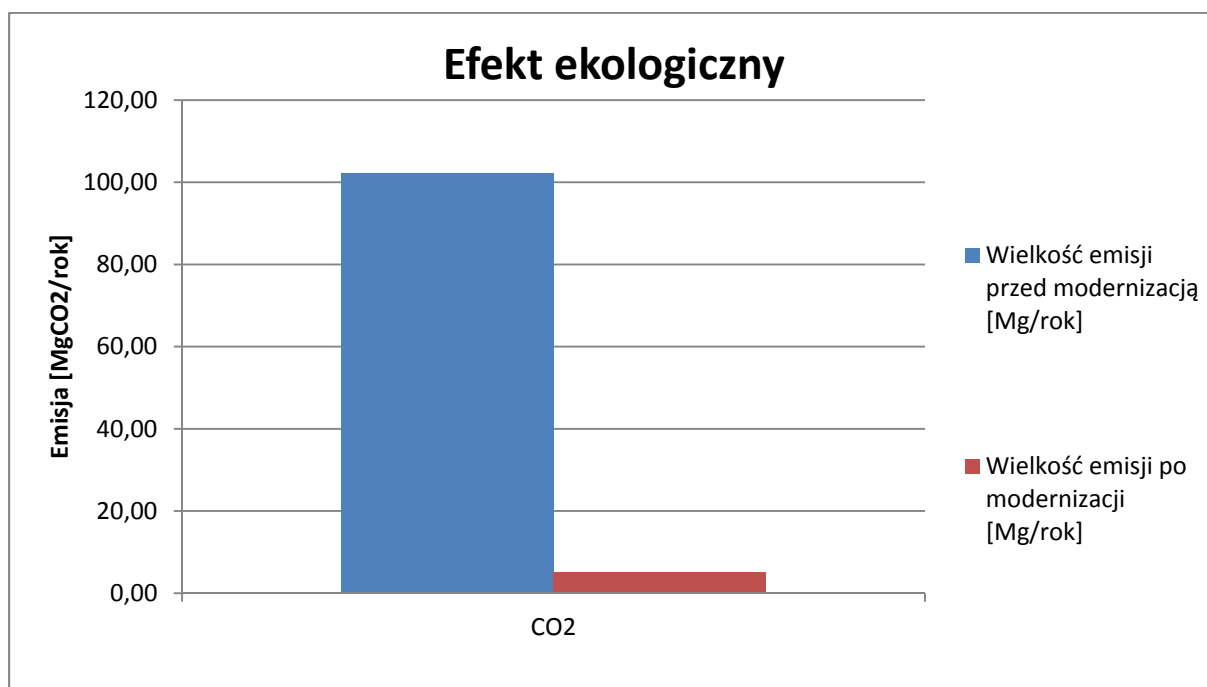
Jak wynika z poniższych danych możliwe jest uzyskanie efektu ekologicznego przy modernizacji budynku użyteczności publicznej w Dragowinie. Wariant optymalny, który zakłada wymianę nagrzewnic elektrycznych na pompę ciepła, docieplenie przegród zewnętrznych oraz wymianę stolarki okiennej i drzwiowej pozwala obniżyć emisję gazów do atmosfery. Redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery wynosi 97,37%.

Tabela. Emisja zanieczyszczeń powietrza do atmosfery

Źródło ciepła	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)			Źródło ciepła	Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)			
	Współczynnik CO <sub>2</sub> [Mg/MWh]	Zapotrzebowanie obiektu na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu [MMWh/rok]	Wielkość emisji przed modernizacją [Mg/rok]		Współczynnik CO <sub>2</sub> [Mg/MWh]	Zapotrzebowanie obiektu na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu [MMWh/rok]	Wielkość emisji po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji [MgCO <sub>2</sub> /rok]
Nagrzewnica elektryczna	0,82	124,79	102,33	Pompa ciepła	0,82	6,05	4,96	97,37

\*obliczone na podstawie „Metodyka oceny poziomu emisji gazów cieplarnianych w wybranych powiatach dla lat 2005, 2010 i 2013 z podziałem na sektory”

Źródło: Obliczenia własne



UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:	Świetlica Wiejska w Drągowinie											
Typ budynku:	Gastronomia											
Rok budowy:	1945											
Miejscowość:	Drągowina											
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra											
Strefa klimatyczna:	II											
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18,0										°C	
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	20,1										°C	
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\theta_e$ [°C]	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy $A_q$ :	379,1										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia netto $A_n$ :	378,0										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ :	323,4										m <sup>2</sup>	
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	1811,4										m <sup>3</sup>	
Kubatura netto $V$ :	1422,4										m <sup>3</sup>	
Kubatura ogrzewana $V_f$ :	1422,4										m <sup>3</sup>	
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	877,2										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	280,8										m <sup>2</sup>	
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0,5										1/m	
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :	16,0										W/m <sup>2</sup>	
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :	480,9										W/K	
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :	118,6										W/K	
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :	141,4										W/K	
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :	0,0										W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :	622,4										W/K	
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ :	196,1										W/K	
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	818,4										W/K	
MOC CIEPLNA												

Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	22,62	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	34,59	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	5,17	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :	57,21	kW
Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :	57,21	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię $\Phi_A$ :	176,90	W/m <sup>2</sup>
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :	42,02	W/m <sup>3</sup>

#### WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku: Gastronomia

##### Wentylacja grawitacyjna

Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub> m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	$\beta$ -	V <sub>ve,1</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,1</sub> -	V <sub>ve,2</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,2</sub> -	V <sub>ve,3</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,3</sub> -	V <sub>ve,4</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,4</sub> -	H <sub>ve</sub> W/K
Strefa O1	10,23	36,83	0,50	15,47	0,50	11,05	0,50	3,09	0,50	11,05	0,50	6,78

Rodzaj budynku: Gastronomia

##### Wentylacja grawitacyjna

Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub> m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	$\beta$ -	V <sub>ve,1</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,1</sub> -	V <sub>ve,2</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,2</sub> -	V <sub>ve,3</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,3</sub> -	V <sub>ve,4</sub> m <sup>3</sup> /h	b <sub>ve,4</sub> -	H <sub>ve</sub> W/K
Strefa O2	313,18	1324,60	0,20	473,53	0,20	397,38	0,20	94,71	0,80	397,38	0,80	189,28

#### ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :							0,0			W/m <sup>2</sup>		
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :							0,00			kWh/rok		
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :							4617,16			kWh/rok		
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$ :							4617,16			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :							77764,23			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :							20349,37			kWh/rok		
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :							98113,60			kWh/rok		
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :							93699,34			kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :							53362650,00			J/K		
Stała czasowa $\tau$ :							15,64			h		
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :							...			h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$t_{sG}$ [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0



## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Świetlica Wiejska w Drągowinie  
ADRES: ul. Kościelna, 6  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-012, Drągowina

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim  
ADRES: ul. Słowackiego, 11  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-010, Nowogród Bobrzański

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp z o. o.  
ADRES: ul. Armii Krajowej, 51  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
inż. energetyki	Grzegorz Frątczak	13732	2017-03-01

Drągowina, 2017-04-10

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,500	0,760	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,97	1,03
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,380	0,780	0,487	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,69	1,44

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,720	0,780	0,923	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,75	-	1,22	0,82
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,270	0,050	5,400	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,30	-	5,70	0,18
5	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,15	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-

	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,65	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				2,95	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				2,78	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	2,86	0,35

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
6	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Dachówka cementowa karpiówka	0,020	1,500	0,013	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,12	m	
	Wycinek B					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,75	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			0,43	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			0,80	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,08	-	0,62	1,62
7	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,220	0,300	0,733	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,14	m	
	Wycinek B					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-

	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	12	Wełna mineralna	0,200	0,050	4,000	-
	7	Pustka pow	0,020	0,040	0,500	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,85	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				3,23	$m^2 \cdot K/W$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				3,00	$m^2 \cdot K/W$
Grubość całkowita i $U_k$			0,27	-	3,11	0,33

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
8	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,15	m	
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,65	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			3,13	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			2,92	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	3,03	0,38

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_e$	
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
9	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	13	Terakota	0,020	1,000	0,020	-	
	14	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-	
	15	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,008	0,180	0,044	-	
	14	Podkład z betonu	0,050	1,400	0,036	-	
	16	Piasek	0,200	2,000	0,100	-	
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,32	-	0,40	2,51	
10	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	7,90	0,13	

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
11	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	7,90	0,13
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
14	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
15	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3
16	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
18	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
19	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	24	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	18,75	1,03	19,40			
1	Ściana zewnętrzna	13,61	1,03	14,08			
7	Dach	11,23	0,33	3,68			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		37,16	
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			
		W/(m•K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,63	2,55			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,36	1,85			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K		4,19	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K	41,351
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>		A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-		W/K	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	b <sub>tr</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	10,23	0,60	8,22	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )				W/K	4,933

Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K		
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94		
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85		
4	Ściana wewnętrzna	16,20	0,18	2,84		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	6,63	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	6,627
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	50,071

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	27,20	1,03	28,14
12	Drzwi zewnętrzne	4,29	2,60	11,15
13	Okno zewnętrzne	7,48	2,20	16,47
1	Ściana zewnętrzna	55,70	1,03	57,62
1	Ściana zewnętrzna	34,96	1,03	36,17
1	Ściana zewnętrzna	16,35	1,03	16,92
7	Dach	190,00	0,33	62,27
7	Dach	35,00	0,33	11,47
1	Ściana zewnętrzna	15,59	1,03	16,13
1	Ściana zewnętrzna	17,33	1,03	17,93
7	Dach	15,25	0,33	5,00
1	Ściana zewnętrzna	12,17	1,03	12,59
1	Ściana zewnętrzna	26,41	1,03	27,32
17	Okno zewnętrzne	2,46	2,20	5,41
7	Dach	28,00	0,33	9,18
1	Ściana zewnętrzna	7,38	1,03	7,63
7	Dach	5,28	0,33	1,73
2	Ściana zewnętrzna	16,76	1,44	24,16
18	Okno zewnętrzne	2,21	2,20	4,87
19	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80
2	Ściana zewnętrzna	18,60	1,44	26,81
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U	W/K	403,77
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>
		W/(m*K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	9,78	0,00
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	6,95	3,82
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,89	-0,24
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	18,96	0,00

IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,16	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,25	7,29	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	7,15	3,93	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,57	1,96	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,85	2,12	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,28	2,35	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,60	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,38	1,86	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	3,60	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,80	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	8,49	4,67	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	3,40	-0,17	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,50	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	2,17	1,19	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,00	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,14	3,61	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,90	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$	W/K	35,81	439,579
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$b_{tr}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	185,00	0,60	148,68	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	13,25	0,60	10,65	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	26,00	0,60	20,89	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	4,28	0,60	3,44	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	54,54	0,60	43,83	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{equiv} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k)$				W/K	136,494
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
4	Ściana wewnętrzna	16,10	0,18	2,83			
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85			
4	Ściana wewnętrzna	19,96	0,18	3,50			
4	Ściana wewnętrzna	18,12	0,18	3,18			
4	Ściana wewnętrzna	15,32	0,18	2,69			
10	Ściana wewnętrzna	31,79	0,13	4,03			
15	Drzwi wewnętrzne	7,92	3,00	23,76			
3	Ściana wewnętrzna	30,82	0,82	25,27			
16	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	1,70			
8	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	11,48			
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94			
4	Ściana wewnętrzna	14,36	0,18	2,52			
4	Ściana wewnętrzna	9,99	0,18	1,75			
10	Ściana wewnętrzna	13,60	0,13	1,72			
3	Ściana wewnętrzna	8,36	0,82	6,85			
10	Ściana wewnętrzna	6,32	0,13	0,80			
4	Ściana wewnętrzna	10,20	0,18	1,79			

11	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	2,96	
3	Ściana wewnętrzna	23,39	0,82	19,18	
5	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	19,05	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	<b>219,35</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * I_k$			W/K <b>219,348</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K <b>690,904</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	27,24	0,18	2,73	5,46
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,05	2,11
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	32,36	1,03	37,67	75,23
1	Dach	Stropodach	Dach	11,23	0,33	3,68	7,35
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	10,23	2,51	4,93	9,85
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	50,07	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	213,09	1,03	249,04	36,05
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 163	Drzwi zewnętrzne	4,29	2,60	11,15	1,61
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 154x162	Okno zewnętrzne	7,48	2,20	16,47	2,38
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	115,09	0,18	10,63	1,54
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	11,07	1,00	5,83	0,84
1	Ściana wewnętrzna	SW 42	Ściana wewnętrzna	51,72	0,13	3,45	0,50
1	Drzwi wewnętrzne	DW 275	Drzwi wewnętrzne	31,68	3,00	50,02	7,24
1	Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Ściana wewnętrzna	62,57	0,82	27,00	3,91
1	Drzwi wewnętrzne	DW 85	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	0,89	0,13

1	Dach	Stropodach	Dach	273,53	0,33	89,65	12,98
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	283,07	2,51	136,49	19,76
1	Strop wewnętrzny	ST nad scena	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	6,04	0,87
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 205x120	Okno zewnętrzne	2,46	2,20	5,41	0,78
1	Ściana wewnętrzna	SS 42	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	0,94	0,14
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Ściana zewnętrzna	35,36	1,44	58,20	8,42
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 90x123	Okno zewnętrzne	2,21	2,20	4,87	0,70
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80	0,69
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	10,02	1,45
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	690,90	W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	10,23	36,83	0,50	15,47	0,50	11,05	0,50	3,09	0,50	11,05	0,50	6,78

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	313,18	1324,60	0,20	473,53	0,20	397,38	0,20	94,71	0,80	397,38	0,80	189,28

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		S		2,49	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	38,24	51,59	84,42	117,14	129,56	135,14	134,64	125,29	93,06	70,04	37,98	30,28	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		W		4,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	47,12	63,02	126,52	206,96	247,88	276,59	266,59	231,34	159,86	95,49	53,15	43,34	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 3 205x120-Okno zewnętrzne					OZ 3 205x120		E		2,46	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	23,24	32,23	67,23	104,97	128,17	142,71	140,26	116,46	78,90	49,39	25,15	21,37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		W		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,45	13,98	28,07	45,92	54,99	61,37	59,15	51,32	35,47	21,19	11,79	9,62	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		E		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,3 3	118,3 9	116,3 6	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,46	14,50	30,25	47,23	57,68	64,22	63,12	52,41	35,51	22,23	11,32	9,62	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod		Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi		
-		-					m²		W/m²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											10,23		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi		
-	-						m²	W/m²			-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											313,18		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1													
I. Przegrody zewnętrzne													
Nazwa	Symbol	Nazwa warstwy				c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>			

przegrody			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	32,36	754
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	32,36	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							754
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	10,23	2656
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							2656
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	27,24	635
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	27,24	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							635

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	3410008	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	635034	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>4045042</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	10,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	1687950	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	8,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,5	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_{e, °C}$	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m, h$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1028	944	892	647	474	315	245	271	422	757	819	1011
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	67,62	61,08	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1095	1005	960	712	541	381	313	338	487	825	884	1078
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1027,75	943,57	892,41	646,69	473,70	315,16	245,31	270,68	421,58	757,07	818,60	1010,83
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											7823,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	213,0 <sub>9</sub>	4967
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	213,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ii</i></sub> *ρ <sub><i>ii</i></sub> *d <sub><i>ii</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							4967
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	283,0 <sub>7</sub>	73485

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							73485
Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	35,36	824
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	35,36	4761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							5585
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	115,0 <sub>9</sub>	2683
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	115,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							2683
Ściana wewnętrzna	SW 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	51,72	1206
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	51,72	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							1206
Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	62,57	1458
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	62,57	8424
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							9883
Ściana wewnętrzna	SS 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	23,39	545
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	23,39	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							545

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	84037412	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14316329	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>98353740</b>	<b>J/K</b>

<b>Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2</b>
---

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	313,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	51674700	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	16,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1329 4	1224 4	1119 8	7478	4715	2345	1179	1572	3993	9103	1014 0	1303 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1708, 68	1543, 32	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1653, 56	1708, 68
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1500 2	1378 7	1290 7	9132	6424	3998	2887	3280	5646	1081 1	1179 3	1474 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,01	0,03	0,07	0,13	0,29	0,56	0,37	0,10	0,03	0,01	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,01	0,02	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,01	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	0,00	0,00	0,00	0,23	0,06	0,02	0,01
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,95	0,84	0,92	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1316 4,13	1206 8,46	1086 1,81	6957, 73	4104, 46	1702, 06	620,3 4	1042, 04	3592, 76	8844, 36	1000 0,38	1291 7,48
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											85876,0	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	10,23	36,83	24,00	7823,34
1	Strefa O2	313,18	1324,60	20,00	85876,00
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]		93699,34

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Świetlica Wiejska w Drągowinie  
ADRES: ul. Kościelna, 6  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-012, Drągowina

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim  
ADRES: ul. Słowackiego, 11  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-010, Nowogród Bobrzański

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp z o. o.  
ADRES: ul. Armii Krajowej , 51  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
inż. energetyki	Grzegorz Frątczak	13732	2017-03-01

Drągowina, 2017-04-10

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Styropian fasada Grafitowy	0,110	0,032	3,438	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,500	0,760	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,52	-	4,40	0,23
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Styropian fasada Grafitowy	0,120	0,032	3,750	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,380	0,780	0,487	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,53	-	4,44	0,23

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła ceramiczna pełna	0,720	0,780	0,923	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,75	-	1,22	0,82
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	5	Cegła wapienno-piaskowa	0,270	0,050	5,400	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,30	-	5,70	0,18
5	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,15	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	8	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-

	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,65	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				2,95	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				2,78	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	2,86	0,35

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
6	Dach, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	9	Dachówka cementowa karpiówka	0,020	1,500	0,013	-	
	7	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-	
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Długość wycinka L				0,12	m	
	Wycinek B						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	10	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-	
	7	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Długość wycinka L				0,75	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,43	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,80	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,08	-	0,62	1,62	
7	Dach, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	11	Podkład wełna	0,120	0,044	2,727	-	
	12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-	
	12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-	
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-	
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,220	0,300	0,733	-	
	13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-	
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,1	-
	Długość wycinka L				0,14	m	
	Wycinek B						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w				0,04	-

		górej)				
11	Podkład wełna	0,120	0,044	2,727	-	
12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-	
12	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-	
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-	
14	Wełna mineralna	0,200	0,050	4,000	-	
8	Pustka pow	0,020	0,040	0,500	-	
13	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-	
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górej)			0,1	-	
Długość wycinka $L$				0,85	m	
Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				6,63	m <sup>2</sup> •K/W	
Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				5,72	m <sup>2</sup> •K/W	
Grubość całkowita i $U_k$		0,39	-	6,18	0,17	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
8	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,15	m	
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	8	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,65	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			3,13	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			2,92	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	3,03	0,38

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
9	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	15	Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA	0,110	0,036	3,056	-	
	16	Terakota	0,020	1,000	0,020	-	
	17	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-	
	18	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,008	0,180	0,044	-	
	17	Podkład z betonu	0,050	1,400	0,036	-	
	19	Piasek	0,200	2,000	0,100	-	
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,43	-	3,45	0,29	
10	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	5	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,41	-	7,90	0,13	

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
11	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	5	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	7,90	0,13
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
14	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
15	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3
16	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
18	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
19	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	24	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	18,75	0,23	4,26			
1	Ściana zewnętrzna	13,61	0,23	3,09			
7	Dach	11,23	0,17	1,89			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		9,24	
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			
		W/(m•K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,63	2,55			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,36	1,85			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K		4,19	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K	13,430
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>		A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	-		W/K	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	b <sub>tr</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	10,23	0,60	2,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )				W/K	1,199

Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K		
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94		
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85		
4	Ściana wewnętrzna	16,20	0,18	2,84		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	6,63	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	6,627
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	18,415

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	27,20	0,23	6,18
12	Drzwi zewnętrzne	4,29	1,50	6,43
13	Okno zewnętrzne	7,48	1,10	8,23
1	Ściana zewnętrzna	55,70	0,23	12,65
1	Ściana zewnętrzna	34,96	0,23	7,94
1	Ściana zewnętrzna	16,35	0,23	3,71
7	Dach	190,00	0,17	31,98
7	Dach	35,00	0,17	5,89
1	Ściana zewnętrzna	15,59	0,23	3,54
1	Ściana zewnętrzna	17,33	0,23	3,94
7	Dach	15,25	0,17	2,57
1	Ściana zewnętrzna	12,17	0,23	2,76
1	Ściana zewnętrzna	26,41	0,23	6,00
17	Okno zewnętrzne	2,46	1,10	2,71
7	Dach	28,00	0,17	4,71
1	Ściana zewnętrzna	7,38	0,23	1,68
7	Dach	5,28	0,17	0,89
2	Ściana zewnętrzna	16,76	0,23	3,77
18	Okno zewnętrzne	2,21	1,10	2,44
19	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,50	2,77
2	Ściana zewnętrzna	18,60	0,23	4,19
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U	W/K	124,95
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>
		W/(m*K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	9,78	0,00
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	6,95	3,82
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,89	-0,24
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	18,96	0,00

IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,16	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,25	7,29	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	7,15	3,93	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,57	1,96	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,85	2,12	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,28	2,35	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,60	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,38	1,86	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	3,60	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,80	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	8,49	4,67	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	3,40	-0,17	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,50	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	2,17	1,19	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,00	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,14	3,61	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,90	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$	W/K	35,81	160,758
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$b_{tr}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	185,00	0,60	36,13	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	13,25	0,60	2,59	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	26,00	0,60	5,08	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	4,28	0,60	0,84	
9	Podłoga na gruncie	0,29	0,20	54,54	0,60	10,65	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{equiv} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k)$				W/K	33,166
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
4	Ściana wewnętrzna	16,10	0,18	2,83			
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85			
4	Ściana wewnętrzna	19,96	0,18	3,50			
4	Ściana wewnętrzna	18,12	0,18	3,18			
4	Ściana wewnętrzna	15,32	0,18	2,69			
10	Ściana wewnętrzna	31,79	0,13	4,03			
15	Drzwi wewnętrzne	7,92	3,00	23,76			
3	Ściana wewnętrzna	30,82	0,82	25,27			
16	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	1,70			
8	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	11,48			
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94			
4	Ściana wewnętrzna	14,36	0,18	2,52			
4	Ściana wewnętrzna	9,99	0,18	1,75			
10	Ściana wewnętrzna	13,60	0,13	1,72			
3	Ściana wewnętrzna	8,36	0,82	6,85			
10	Ściana wewnętrzna	6,32	0,13	0,80			
4	Ściana wewnętrzna	10,20	0,18	1,79			

11	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	2,96	
3	Ściana wewnętrzna	23,39	0,82	19,18	
5	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	19,05	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	
				<b>219,35</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K
					<b>219,348</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K
					<b>308,754</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	27,24	0,18	2,73	14,84
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,05	5,73
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	32,36	0,23	11,54	62,66
1	Dach	Stropodach	Dach	11,23	0,17	1,89	10,26
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	10,23	0,29	1,20	6,51
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	18,42	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	213,09	0,23	76,97	24,93
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 163	Drzwi zewnętrzne	4,29	1,50	6,43	2,08
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 154x162	Okno zewnętrzne	7,48	1,10	8,23	2,67
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	115,09	0,18	10,63	3,44
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	11,07	1,00	5,83	1,89
1	Ściana wewnętrzna	SW 42	Ściana wewnętrzna	51,72	0,13	3,45	1,12
1	Drzwi wewnętrzne	DW 275	Drzwi wewnętrzne	31,68	3,00	50,02	16,20
1	Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Ściana wewnętrzna	62,57	0,82	27,00	8,74
1	Drzwi wewnętrzne	DW 85	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	0,89	0,29

1	Dach	Stropodach	Dach	273,53	0,17	46,03	14,91
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	283,07	0,29	33,17	10,74
1	Strop wewnętrzny	ST nad scena	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	6,04	1,96
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 205x120	Okno zewnętrzne	2,46	1,10	2,71	0,88
1	Ściana wewnętrzna	SS 42	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	0,94	0,31
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Ściana zewnętrzna	35,36	0,23	15,18	4,92
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 90x123	Okno zewnętrzne	2,21	1,10	2,44	0,79
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	1,85	1,50	2,77	0,90
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	10,02	3,25
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
					$H_{tr,s}$	308,75	W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	10,23	36,83	0,50	15,47	0,50	11,05	0,50	3,09	0,50	11,05	0,50	6,78

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	313,1 8	1324, 60	0,20	473,5 3	0,20	397,3 8	0,20	94,71	0,80	397,3 8	0,80	189,2 8

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		S		2,49	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	38,24	51,59	84,42	117,14	129,56	135,14	134,64	125,29	93,06	70,04	37,98	30,28	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		W		4,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	47,12	63,02	126,52	206,96	247,88	276,59	266,59	231,34	159,86	95,49	53,15	43,34	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 3 205x120-Okno zewnętrzne					OZ 3 205x120		E		2,46	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	23,24	32,23	67,23	104,97	128,17	142,71	140,26	116,46	78,90	49,39	25,15	21,37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		W		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,45	13,98	28,07	45,92	54,99	61,37	59,15	51,32	35,47	21,19	11,79	9,62	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		E		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,3 3	118,3 9	116,3 6	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,46	14,50	30,25	47,23	57,68	64,22	63,12	52,41	35,51	22,23	11,32	9,62	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod		Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi		
-		-					m²		W/m²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											10,23		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi		
-	-						m²	W/m²			-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											313,18		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1													
I. Przegrody zewnętrzne													
Nazwa	Symbol	Nazwa warstwy				c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>			

przegrody			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	32,36	754
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	32,36	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							754
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	10,23	2656
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							2656
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	27,24	635
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	27,24	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							635

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	3410008	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	635034	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>4045042</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	10,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	1687950	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	18,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_{e, °C}$	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m, h$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	455	418	395	287	210	140	109	120	187	335	363	448
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	67,62	61,08	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	523	479	463	352	278	205	176	188	252	403	428	516
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	455,4 4	418,1 4	395,4 7	286,5 8	209,9 2	139,6 6	108,7 1	119,9 5	186,8 2	335,4 9	362,7 6	447,9 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3466,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	213,0 <sub>9</sub>	4967
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	213,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ii</i></sub> *ρ <sub>ii</sub> *d <sub>ii</sub> *A <sub>i</sub> )=							4967
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	283,0 <sub>7</sub>	73485

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							73485
Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	35,36	824
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	35,36	4761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							5585
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	115,0 <sub>9</sub>	2683
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	115,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							2683
Ściana wewnętrzna	SW 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	51,72	1206
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	51,72	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							1206
Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	62,57	1458
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	62,57	8424
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							9883
Ściana wewnętrzna	SS 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	23,39	545
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	23,39	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							545

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	84037412	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14316329	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>98353740</b>	<b>J/K</b>

<b>Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2</b>
---

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	313,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	51674700	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	28,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	2,9	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7522	6928	6336	4231	2668	1327	667	889	2259	5151	5737	7374
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1708,68	1543,32	1708,68	1653,56	1708,68	1653,56	1708,68	1708,68	1653,56	1708,68	1653,56	1708,68
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	9231	8471	8045	5885	4377	2980	2376	2598	3913	6859	7391	9082
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,03	0,05	0,12	0,23	0,51	1,00	0,65	0,18	0,05	0,02	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,02	0,04	0,09	0,18	0,00	0,00	0,00	0,11	0,04	0,02	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,09	0,18	0,37	0,00	0,00	0,00	0,41	0,11	0,04	0,02
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,93	0,75	0,88	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	7392,44	6752,58	5999,79	3710,12	2056,27	697,47	171,28	382,53	1858,46	4892,21	5598,00	7259,52
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											46770,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	10,23	36,83	24,00	3466,88
1	Strefa O2	313,18	1324,60	20,00	46770,68
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]		50237,57

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: Świetlica Wiejska w Drągowinie  
ADRES: ul.Kościelna, 6  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-012, Drągowina

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Nowogrodzie Bobrzańskim  
ADRES: ul. Słowackiego, 11  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-010, Nowogród Bobrzański

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp z o. o.  
ADRES: ul. Armii Krajowej , 51  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
inż. energetyki	Grzegorz Frątczak	13732	2017-03-01

Drągowina, 2017-04-10

## Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,500	0,760	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,97	1,03
2	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,380	0,780	0,487	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,69	1,44

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Cegła ceramiczna pełna	0,720	0,780	0,923	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,75	-	1,22	0,82
4	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,270	0,050	5,400	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,30	-	5,70	0,18
5	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,15	m
	Wycinek B					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-

	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,65	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				2,95	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				2,78	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	2,86	0,35

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
6	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Dachówka cementowa karpiówka	0,020	1,500	0,013	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,12	m	
	Wycinek B					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,040	0,160	0,250	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,75	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			0,43	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			0,80	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,08	-	0,62	1,62
7	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,220	0,300	0,733	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$			0,14	m	
	Wycinek B					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-

	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	10	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,004	0,180	0,022	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	12	Wełna mineralna	0,200	0,050	4,000	-
	7	Pustka pow	0,020	0,040	0,500	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,85	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				3,23	$m^2 \cdot K/W$
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				3,00	$m^2 \cdot K/W$
Grubość całkowita i $U_k$			0,27	-	3,11	0,33

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
8	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	6	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,150	0,160	0,938	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,15	m	
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,030	0,300	0,100	-
	7	Pustka pow	0,150	0,040	3,750	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	Długość wycinka $L$			0,65	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			3,13	m <sup>2</sup> •K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			2,92	m <sup>2</sup> •K/W	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	3,03	0,38

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_e$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
9	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	13	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	14	Podkład z betonu	0,040	1,400	0,029	-
	15	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,008	0,180	0,044	-
	14	Podkład z betonu	0,050	1,400	0,036	-
	16	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,32	-	0,40	2,51
10	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	7,90	0,13

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
11	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	4	Cegła wapienno-piaskowa	0,380	0,050	7,600	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	7,90	0,13
12	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
14	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
15	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3
16	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
18	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,2
19	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	24	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	18,75	1,03	19,40			
1	Ściana zewnętrzna	13,61	1,03	14,08			
7	Dach	11,23	0,33	3,68			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		37,16	
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			
		W/(m•K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,63	2,55			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20			
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,36	1,85			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>		W/K		4,19	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>				W/K	41,351
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>		A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	-		W/K	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	b <sub>tr</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	10,23	0,60	8,22	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =b <sub>tr</sub> *(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> +Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub> )				W/K	4,933

Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K		
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94		
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85		
4	Ściana wewnętrzna	16,20	0,18	2,84		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	6,63	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	6,627
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	50,071

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	27,20	1,03	28,14
12	Drzwi zewnętrzne	4,29	2,60	11,15
13	Okno zewnętrzne	7,48	2,20	16,47
1	Ściana zewnętrzna	55,70	1,03	57,62
1	Ściana zewnętrzna	34,96	1,03	36,17
1	Ściana zewnętrzna	16,35	1,03	16,92
7	Dach	190,00	0,33	62,27
7	Dach	35,00	0,33	11,47
1	Ściana zewnętrzna	15,59	1,03	16,13
1	Ściana zewnętrzna	17,33	1,03	17,93
7	Dach	15,25	0,33	5,00
1	Ściana zewnętrzna	12,17	1,03	12,59
1	Ściana zewnętrzna	26,41	1,03	27,32
17	Okno zewnętrzne	2,46	2,20	5,41
7	Dach	28,00	0,33	9,18
1	Ściana zewnętrzna	7,38	1,03	7,63
7	Dach	5,28	0,33	1,73
2	Ściana zewnętrzna	16,76	1,44	24,16
18	Okno zewnętrzne	2,21	2,20	4,87
19	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80
2	Ściana zewnętrzna	18,60	1,44	26,81
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U	W/K	403,77
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>
		W/(m*K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	9,78	0,00
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	6,95	3,82
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,89	-0,24
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	18,96	0,00

IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,16	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,25	7,29	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	7,15	3,93	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,57	1,96	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	8,10	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,85	2,12	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	4,05	-0,20	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	4,28	2,35	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,60	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	3,38	1,86	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	3,60	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,80	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	8,49	4,67	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	3,40	-0,17	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,50	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	2,17	1,19	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,00	0,00	
GF3	Połączenie ściany bez izolacji z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,55	13,14	3,61	
C5	Naroże wewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	8,52	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,90	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$	W/K	35,81	439,579
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$b_{tr}$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	-	W/K	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	185,00	0,60	148,68	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	13,25	0,60	10,65	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	26,00	0,60	20,89	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	4,28	0,60	3,44	
9	Podłoga na gruncie	2,51	0,80	54,54	0,60	43,83	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{equiv} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k)$				W/K	136,494
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
4	Ściana wewnętrzna	16,10	0,18	2,83			
14	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,85			
4	Ściana wewnętrzna	19,96	0,18	3,50			
4	Ściana wewnętrzna	18,12	0,18	3,18			
4	Ściana wewnętrzna	15,32	0,18	2,69			
10	Ściana wewnętrzna	31,79	0,13	4,03			
15	Drzwi wewnętrzne	7,92	3,00	23,76			
3	Ściana wewnętrzna	30,82	0,82	25,27			
16	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	1,70			
8	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	11,48			
4	Ściana wewnętrzna	11,04	0,18	1,94			
4	Ściana wewnętrzna	14,36	0,18	2,52			
4	Ściana wewnętrzna	9,99	0,18	1,75			
10	Ściana wewnętrzna	13,60	0,13	1,72			
3	Ściana wewnętrzna	8,36	0,82	6,85			
10	Ściana wewnętrzna	6,32	0,13	0,80			
4	Ściana wewnętrzna	10,20	0,18	1,79			

11	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	2,96			
3	Ściana wewnętrzna	23,39	0,82	19,18			
5	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	19,05			
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	219,35		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$				W/K	219,348
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K	690,904

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	27,24	0,18	2,73	5,46
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	1,85	1,00	1,05	2,11
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	32,36	1,03	37,67	75,23
1	Dach	Stropodach	Dach	11,23	0,33	3,68	7,35
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	10,23	2,51	4,93	9,85
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	50,07	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42	Ściana zewnętrzna	213,09	1,03	249,04	36,05
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 163	Drzwi zewnętrzne	4,29	2,60	11,15	1,61
1	Okno zewnętrzne	OZ 2 154x162	Okno zewnętrzne	7,48	2,20	16,47	2,38
1	Ściana wewnętrzna	SW 30	Ściana wewnętrzna	115,09	0,18	10,63	1,54
1	Drzwi wewnętrzne	DW 90	Drzwi wewnętrzne	11,07	1,00	5,83	0,84
1	Ściana wewnętrzna	SW 42	Ściana wewnętrzna	51,72	0,13	3,45	0,50
1	Drzwi wewnętrzne	DW 275	Drzwi wewnętrzne	31,68	3,00	50,02	7,24
1	Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Ściana wewnętrzna	62,57	0,82	27,00	3,91
1	Drzwi wewnętrzne	DW 85	Drzwi wewnętrzne	1,70	1,00	0,89	0,13

1	Dach	Stropodach	Dach	273,53	0,33	89,65	12,98
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	283,07	2,51	136,49	19,76
1	Strop wewnętrzny	ST nad scena	Strop wewnętrzny	30,20	0,38	6,04	0,87
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 205x120	Okno zewnętrzne	2,46	2,20	5,41	0,78
1	Ściana wewnętrzna	SS 42	Ściana wewnętrzna	23,39	0,13	0,94	0,14
1	Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Ściana zewnętrzna	35,36	1,44	58,20	8,42
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 90x123	Okno zewnętrzne	2,21	2,20	4,87	0,70
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	1,85	2,60	4,80	0,69
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	54,54	0,35	10,02	1,45
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	690,90	W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	10,23	36,83	0,50	15,47	0,50	11,05	0,50	3,09	0,50	11,05	0,50	6,78

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:					Gastronomia							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	313,1 8	1324, 60	0,20	473,5 3	0,20	397,3 8	0,20	94,71	0,80	397,3 8	0,80	189,2 8

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		S		2,49	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	38,24	51,59	84,42	117,14	129,56	135,14	134,64	125,29	93,06	70,04	37,98	30,28	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 2 154x162-Okno zewnętrzne					OZ 2 154x162		W		4,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	47,12	63,02	126,52	206,96	247,88	276,59	266,59	231,34	159,86	95,49	53,15	43,34	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 3 205x120-Okno zewnętrzne					OZ 3 205x120		E		2,46	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	23,24	32,23	67,23	104,97	128,17	142,71	140,26	116,46	78,90	49,39	25,15	21,37	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		W		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,45	13,98	28,07	45,92	54,99	61,37	59,15	51,32	35,47	21,19	11,79	9,62	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	OZ 1 90x123-Okno zewnętrzne					OZ 1 90x123		E		1,11	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,3 3	118,3 9	116,3 6	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,46	14,50	30,25	47,23	57,68	64,22	63,12	52,41	35,51	22,23	11,32	9,62	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod		Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi		
-		-					m²		W/m²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											10,23		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi		
-	-						m²	W/m²			-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											313,18		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1													
I. Przegrody zewnętrzne													
Nazwa	Symbol	Nazwa warstwy				c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>			

przegrody			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	32,36	754
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	32,36	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							754
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	10,23	2656
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							2656
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	27,24	635
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	27,24	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							635

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	3410008	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	635034	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>4045042</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	10,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	1687950	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	8,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,5	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_{e, °C}$	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m, h$	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1028	944	892	647	474	315	245	271	422	757	819	1011
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	67,62	61,08	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62	67,62	65,44	67,62	65,44	67,62
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1095	1005	960	712	541	381	313	338	487	825	884	1078
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1027,75	943,57	892,41	646,69	473,70	315,16	245,31	270,68	421,58	757,07	818,60	1010,83
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											7823,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna	SZ 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	213,0 <sub>9</sub>	4967
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	213,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ii</i></sub> *ρ <sub>ii</sub> *d <sub>ii</sub> *A <sub>i</sub> )=							4967
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	283,0 <sub>7</sub>	73485

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							73485
Ściana zewnętrzna	SZ 42 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	35,36	824
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	35,36	4761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							5585
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	115,0 <sub>9</sub>	2683
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	115,0 <sub>9</sub>	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							2683
Ściana wewnętrzna	SW 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	51,72	1206
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	51,72	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							1206
Ściana wewnętrzna	SW 75 st	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	62,57	1458
		Cegła ceramiczna pełna	880	1800	0,085	62,57	8424
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							9883
Ściana wewnętrzna	SS 42	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	23,39	545
		Cegła wapienno-piaskowa	0	0	0,085	23,39	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)=$							545

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	84037412	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14316329	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>98353740</b>	<b>J/K</b>

<b>Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2</b>
---

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	313,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	51674700	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	16,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1329 4	1224 4	1119 8	7478	4715	2345	1179	1572	3993	9103	1014 0	1303 2
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1708, 68	1543, 32	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1708, 68	1653, 56	1708, 68	1653, 56	1708, 68
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1500 2	1378 7	1290 7	9132	6424	3998	2887	3280	5646	1081 1	1179 3	1474 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	130	175	336	522	618	680	664	577	403	258	139	114
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,01	0,03	0,07	0,13	0,29	0,56	0,37	0,10	0,03	0,01	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,01	0,02	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,01	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,01	0,02	0,05	0,10	0,21	0,00	0,00	0,00	0,23	0,06	0,02	0,01
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,95	0,84	0,92	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1316 4,13	1206 8,46	1086 1,81	6957, 73	4104, 46	1702, 06	620,3 4	1042, 04	3592, 76	8844, 36	1000 0,38	1291 7,48
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											85876,0	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	10,23	36,83	24,00	7823,34
1	Strefa O2	313,18	1324,60	20,00	85876,00
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]		93699,34



**[info@centrumenergetyki.com.pl](mailto:info@centrumenergetyki.com.pl)**

Centrum energetyki odnawialnej sp. Z o.o.

Ul. Armii krajowej 51, 66-100 sulechów, tel. 68 352 01 01

Facebook/CentrumEnergetykiOdnawialnej

**CENTRUMENERGETYKI.COM.PL**