

**SAVENERGY**

ul. Łężyca - Dolna 16  
66-016 Zielona Góra

**Tel.:** (+48) 601 897 871

**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)

**Url:** <http://www.savenergy.pl>

**NIP:** 929-135-28-71

**REGON:** 368503411

AUDYT ENERGETYCZNY – ZBIORCZY

---

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ  
IM. STANISŁAWA STASZICA W OSOWEJ SIENI

---

**Projekt**

Wykonanie audytu energetycznego oraz Programu Funkcjonalno-Użytkowego  
dla szkoły im. Stanisława Staszica wraz z budynkiem sali gimnastycznej  
oraz biblioteką w Osowej Sieni

Kierownik zespołu:  
**dr inż. Piotr Ziembicki**

20.06.2024 r.



**SAVENERGY**  
ul. Łężyca - Dolna 16  
66-016 Zielona Góra  
**Tel.:** (+48) 601 897 871  
**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)  
**Url:** <http://www.savenergy.pl>  
**NIP:** 929-135-28-71  
**REGON:** 368503411

## Spis treści

0.1. Audyt energetyczny szkoły . . . . .	3
0.2. Audyt energetyczny biblioteki . . . . .	109

**SAVENERGY**

ul. Łężyca - Dolna 16  
66-016 Zielona Góra

**Tel.:** (+48) 601 897 871

**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)

**Url:** <http://www.savenergy.pl>

**NIP:** 929-135-28-71

**REGON:** 368503411

## Audyt energetyczny szkoły

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1964
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Wschowa ul. Rynek 1 1 67-400 Wschowa  PESEL:	1.4 Adres budynku Osowa Sień 48F 67-400 Osowa Sień LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
SAVENERGY Piotr Ziembicki ul. Łężyca-Dolna 16 66-016 Zielona Góra 368503411			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Piotr Ziembicki			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Osowa Sień		<b>Data wykonania opracowania</b>	Czerwiec 2024
<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			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2898.98	2898.98
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	920.31	920.31
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0.00	0.00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0.00	0.00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	250.00	250.00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	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	0.96; 0.96; 0.96	0.18; 0.18; 0.18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1.47	0.13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0.28	0.28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2.00	1.10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3.50	1.30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	0.89; 2.15
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1.97	1.97
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	4.50	4.50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0.750	2.800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0.800	0.960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.800	0.950
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1.000	1.000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.000	1.000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.000	1.000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0.960	0.960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0.850	0.980

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1.000	1.000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0.800	0.924
<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 grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	2029.28	2029.28
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.70	0.70
<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]	126.70	57.31
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	11.26	11.26
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	509.14	85.90
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1060.70	33.64
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	122.34	91.92
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)]	153.67	25.93
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)]	320.16	10.15
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	77.60
<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 <sup>2)</sup> [zł/GJ]	5.00	180.00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	85.21	52.06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	0.40	0.46
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
2.7.7.	Inne [zł]	0.00	0.00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	297.32	31.55
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	370.09	31.55
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	89.39	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1057.49	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	25.26	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	111.04	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13287.95	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	49.00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1783679.85	2193926.22
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		1666753.79	2050107.16
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	48.31	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0.00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70.00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJA <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)*)</sup> [zł]	178367.98	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0.00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)*)</sup> [zł]	0.00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0.00	

<b>2.11. Inne</b>	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>
<p>1) <math>U_{OZE}</math> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw



charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 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-TERMOCAD 10.2

### 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:

**700000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**3600000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

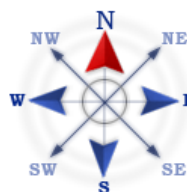
Konstrukcja/technologia budynku	-	inna
Kubatura budynku	-	2898.98 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	2898.98 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	920.31 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0.00 m <sup>2</sup>

Współczynnik kształtu	-	0.48 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0.00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0.00
Ilość mieszkańców	-	250.00

#### 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	0.96; 0.96; 0.96	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	1.47	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	3.50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1.97	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0.28	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	4.50	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	5.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	250.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### Kotłownia stałopalna 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0.750$
-------------	--	----------------------

Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} =$ 0.800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$ 0.800
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: Bez przerw	$w_d =$ 1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0.480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0.960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$ 0.850
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1.000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{W,s} =$ 0.800
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0.653
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	2029.28	
Krotność wymian powietrza	0.70	

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 szczytowa	...
Ściana zewnętrzna osłonowa	...
Ściana wewnętrzna nośna	...

Ściana wewnętrzna działowa	...
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	...
Stropodach	...
Ściana zewnętrzna	...
Drzwi zewnętrzne DZ	...
Drzwi wewnętrzne DW	...
Okno zewnętrzne OPVC	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 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 Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 15, $\lambda = 0.040 [W/(m \cdot K)]$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	383.60m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	383.60m <sup>2</sup>	
Stopniodni: -815.70 dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = 16.00 °C	t <sub>zo</sub> = -18.00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m²K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	-26.03	-4.88	-4.48	-4.13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0126	0.0024	0.0022	0.0020
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	748.46	675.71	614.08
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	1075.00	1090.00	1150.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	507215.10	514292.50	542602.20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	677.68	761.11	883.60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 507215.10 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 677.68 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0.050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	538.52m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	538.52m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3430.49 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20.57$ °C	$t_{zo} = -18.00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	35	40	45
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	1.473	0.130	0.115	0.103
Opór cieplny R	(m²K)/W	0.68	7.68	8.68	9.68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	7.00	8.00	9.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	235.16	20.79	18.39	16.49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0306	0.0027	0.0024	0.0021
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-2565.79	-2134.67	-1792.64
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	222.00	234.00	250.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	147048.27	154996.83	165594.90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-57.31	-72.61	-92.38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 147048.27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -57.31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 35 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 15, $\lambda = 0.040$ [W/(m·K)];

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>621.55m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>621.55m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2894.89</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>19.90</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-18.00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m²K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	149.70	28.07	25.75	23.78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0227	0.0043	0.0039	0.0036
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-4303.98	-3885.62	-3531.24
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	466.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	356260.03	363140.59	374608.18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-82.77	-93.46	-106.08

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 356260.03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -82.77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

---

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>189.62m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>189.62m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2615.38</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>21.17</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-18.00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej	cm	---	18	20	22

dodatkowej izolacji b					
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41.26	7.74	7.10	6.55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0072	0.0013	0.0012	0.0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-1186.26	-1070.95	-973.28
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>u</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	466.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	108686.39	110785.49	114283.97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-91.62	-103.45	-117.42

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 108686.39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -91.62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

---

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

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

#### Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **31.08** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9.50**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9.50**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9.50**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania 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
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	20.00	150.40
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m·c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0.00	0.00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1.35	1.00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1.20	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.500	1.300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10.70	3.97

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0018	0.0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	-383.70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1300.00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15190.50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-39.59

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15190.50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -39.59 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1.30**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1437.82** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **246.68**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **246.68**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **246.68**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )

Stopniodni: **3793.87** dzień·K/rok  $\theta_i = 20.31$  °C  $\theta_e = -18.00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	20.00	150.40
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik $c_m$		1.00	1.00
Współczynnik $c_r$		1.00	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.000	1.100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	161.72	88.94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0376	0.0291
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	-10142.80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800.00
Koszt realizacji wymiany okien lub	zł	---	546138.4



drzwi Nok		5
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 546138.45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -53.84 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**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 ciepłej wody użytkowej

		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 $k_R$	[-]	0.90	0.90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	921.00	921.00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1.40	1.40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24.00	24.00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	4.00	4.00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0.96	0.96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0.85	0.98
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0.80	0.92
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	122.34	91.92
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	11.26	11.26

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	250.00	180.00
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	14039.21

Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	107256.00
SPBT	[lat]	---	7.64

### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	107256.00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>107256.00</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze elektryczne (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

Podgrzewacze elektryczne 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
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
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	5.00	180.00
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament [zł]	0.00	0.00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	509.14	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0.1267	
Sprawność systemu grzewczego	0.480	2.554
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	-30584.99
Koszt modernizacji [zł]	---	1171437.47
SPBT [lat]	---	-38.30

Informacje uzupełniające:

...

### 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 $\eta_{H,g}$	2.800
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0.960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0.950
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2.554

\*) - 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 [zł]
Wykonanie źródła ciepła opartego o pompy ciepła wraz osprzętem i pracami towarzyszącymi	658050.00
Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami	513387.47
<b>Suma:</b>	<b>1171437.47</b>

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

Pompy ciepła (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

Pompy ciepła (En. systemowa) 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

### 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 systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00 zł	7.64
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10 zł	677.68
3.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50 zł	-39.59
4.	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45 zł	-53.84
5.	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27 zł	-57.31
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03 zł	-82.77
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	108686.39 zł	-91.62
8.	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47	-38.30

#### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	108686.39
8	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
9	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		4244033.38

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03
7	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
8	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		4135346.99

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
7	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3779086.96

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
6	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3632038.69

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
5	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3085900.24

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
4	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3070709.74

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
3	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		2563494.64

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
2	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		2456238.64

### 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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	0.48
1	0.0573	85.90	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	20.82	0.48
2	0.0631	117.04	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	22.55	0.48
3	0.0815	235.19	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	28.04	0.48
4	0.1072	434.18	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.33	0.48
5	0.1157	502.66	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.34	0.48
6	0.1165	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.34	0.48
7	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	0.48
8	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%

0	509.14 0.1267	122.34 0.0113	0.48	1.00	1.00	1183.04	35888.35	---	---
1	85.90 0.0573	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	125.56	22600.40	13287.95	37.03
2	117.04 0.0631	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	137.75	24795.53	11092.81	30.91
3	235.19 0.0815	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	184.02	33124.12	2764.22	7.70
4	434.18 0.1072	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	261.95	47150.58	-11262.24	-31.38
5	502.66 0.1157	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	288.76	51977.42	-16089.08	-44.83
6	509.14 0.1165	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	291.30	52434.12	-16545.78	-46.10
7	509.14 0.1267	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	291.30	52434.12	-16545.78	-46.10
8	509.14 0.1267	122.34 0.0113	2.55	1.00	1.00	321.72	66473.34	-30584.99	-85.22

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	4244033.38	13287.95	89.39	0.00
2.	4135346.99	11092.81	88.36	0.00
3.	3779086.96	2764.22	84.44	0.00
4.	3632038.69	-11262.24	77.86	0.00
5.	3085900.24	-16089.08	75.59	0.00
6.	3070709.74	-16545.78	75.38	0.00
7.	2563494.64	-16545.78	75.38	0.00
8.	2456238.64	-30584.99	72.81	0.00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	4244033.38 zł
- planowana kwota środków własnych	---	700000.00 zł
- planowana kwota kredytu	---	3544033.38 zł

- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0.00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	13287.95 zł	tj.	37.03 %

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

<p><b>P1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>P2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Stropodach</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 35 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>P3</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłoniowa</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>P4</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa</b></p> <p>Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm</p> <p>Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>O1</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.300 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>
<p><b>O2</b></p> <p>Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'</b></p> <p>Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.100 W/(m<sup>2</sup>·K)</p> <p>Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</p> <p>Uwagi:</p> <p>...</p>



**C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej

Uwagi:

...

**C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie źródła ciepła opartego o pompy ciepła wraz osprzętem i pracami towarzyszącymi
2. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami

Uwagi:

...


**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)**

Moc mikroinstalacji: 49.00 kW

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Szkoła Podstawowa					
Typ budynku:							Oświata					
Rok budowy:							1964					
Miejscowość:							Osowa Sień					
Stacja meteorologiczna:							Zielona Góra					
Strefa klimatyczna:							II					
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :							-18.0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :							18.7			°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 $A_g$ :							0.0			m <sup>2</sup>		
Powierzchnia netto $A_n$ :							920.3			m <sup>2</sup>		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_i$ :							920.3			m <sup>2</sup>		
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :							4230.9			m <sup>3</sup>		
Kubatura netto $V$ :							2899.0			m <sup>3</sup>		
Kubatura ogrzewana $V_i$ :							2899.0			m <sup>3</sup>		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :							2018.9			m <sup>2</sup>		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :							696.4			m <sup>2</sup>		
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :							0.5			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :							5.0			W/m <sup>2</sup>		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :							1990.6			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :							0.0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :							41.8			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :							0.0			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :							2032.4			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylacje $H_{ve}$ :							0.0			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :							2032.4			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :							95.46			kW		
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :							31.25			kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :							5.52			kW		
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :							132.23			kW		

Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :		132.23		kW								
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię $\Phi_A$ :		119.63		W/m <sup>2</sup>								
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :		39.34		W/m <sup>3</sup>								
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:		Dom jednorodzinny										
Wentylacja grawitacyjna												
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>					
Nazwa pomieszczenia/strefy	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K					
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 $Q_{sol}$ :		79753.54		kWh/rok								
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$ :		79753.54		kWh/rok								
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :		208487.03		kWh/rok								
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :		0.00		kWh/rok								
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :		185443.29		kWh/rok								
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :		141428.46		kWh/rok								
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :		151851150.00		J/K								
Stała czasowa $\tau$ :		20.75		h								
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :		5962.61		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	18.6	0.0	0.0	0.0	17.8	31.0	30.0	31.0

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU			
			
NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa ADRES: Osowa Sień, 48F KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Osowa Sień  NAZWA INWESTORA: Gmina Wschowa ADRES: ul. Rynek 1, 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Wschowa  NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: SAVENERGY Piotr Ziembicki ADRES: ul. Łężyca-Dolna , 16 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-016, Zielona Góra			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Piotr Ziembicki	38511	26/04/2024
Osowa Sień, Czerwiec 2024			

## 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	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96
2	Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96

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)	
3	Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.13	0.89
4	Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.16	-	0.46	2.15

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0.10	-	
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0.10	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.25	-	0.51	1.97
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0.00	-	
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.050	1.300	0.038	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0.17	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.55	-	3.54	0.28



Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.58	-	0.81	1.47
8	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	3.5
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	4.5

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	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)

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	18.705696993 404402	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
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	5.38	0.96	5.18
9	Drzwi zewnętrzne	2.90	3.50	10.15
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	5.41	0.96	5.20
11	Okno zewnętrzne	80.84	2.00	161.69
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	21.74	0.96	20.93
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	51.75	0.96	49.83
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	18.63	0.96	17.94
11	Okno zewnętrzne	160.42	2.00	320.85
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	9.58	0.96	9.23
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	10.70	0.96	10.30
9	Drzwi zewnętrzne	3.60	3.50	12.60
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	7.93	0.96	7.64
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.32	0.96	6.08
9	Drzwi zewnętrzne	3.00	3.50	10.50
7	Stropodach	5.75	1.47	8.47
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.10	0.96	5.87
7	Stropodach	7.00	1.47	10.31
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	27.60	0.96	26.58
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	21.73	0.96	20.93
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	2.76	0.96	2.66
7	Stropodach	74.67	1.47	110.01
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.38	0.96	10.96
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	19.67	0.96	18.94
7	Stropodach	13.26	1.47	19.54
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	3.68	0.96	3.54
7	Stropodach	5.20	1.47	7.66
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	17.14	0.96	16.50
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.21	0.96	5.98
7	Stropodach	14.30	1.47	21.07
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.16	0.96	10.74
7	Stropodach	25.85	1.47	38.08
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	15.30	0.96	14.73
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	20.01	0.96	19.27
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	28.98	0.96	27.91

2	Ściana zewnętrzna osłonowa	8.63	0.96	8.31
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	4.83	0.96	4.65
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	9.32	0.96	8.97
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	10.69	0.96	10.30
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	16.56	0.96	15.95
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	29.33	0.96	28.24
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	25.53	0.96	24.58
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	36.11	0.96	34.77
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.08	0.96	10.67
11	Okno zewnętrzne	5.40	2.00	10.81
7	Stropodach	19.60	1.47	28.88
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	15.53	0.96	14.95
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.90	0.96	6.64
7	Stropodach	52.08	1.47	76.73
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	14.14	0.96	13.62
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	18.63	0.96	17.94
7	Stropodach	21.70	1.47	31.97
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	5.87	0.96	5.65
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	19.55	0.96	18.83
7	Stropodach	11.14	1.47	16.41
7	Stropodach	0.88	1.47	1.30
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	14.14	0.96	13.62
7	Stropodach	11.55	1.47	17.02
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	13.46	0.96	12.96
7	Stropodach	47.56	1.47	70.07
7	Stropodach	49.30	1.47	72.63
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	25.53	0.96	24.58
7	Stropodach	49.88	1.47	73.49
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	30.02	0.96	28.90
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	51.41	0.96	49.50
7	Stropodach	128.80	1.47	189.76
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U	W/K	1990.57
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>
		W/(m·K)	m	W/K
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>	W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-
				A <sub>obl</sub> *U*b
				W/K
				1990.57
				3

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 <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		8.00	11.00	1.45		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	8.00	1.53	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		10.00	12.00	1.67		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	10.00	1.91	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		57.04	61.00	1.87		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	57.04	10.90	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		5.50	8.00	1.38		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.50	1.05	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		9.45	12.00	1.57		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	9.45	1.81	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		5.75	6.10	1.89		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.75	1.10	

<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		7.00	9.50	1.47	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	7.00	1.34
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		74.67	83.25	1.79	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	74.67	14.26
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		13.26	14.80	1.79	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	13.26	2.53
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		5.20	7.00	1.49	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.20	0.99
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		14.30	18.00	1.59	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.30	2.73
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		25.85	31.00	1.67	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> * U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	25.85	4.94
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 * A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		14.88	16.00	1.86	

Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.88	2.84
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		11.78	15.40	1.53	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	11.78	2.25
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		30.74	32.65	1.88	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	30.74	5.87
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		15.66	19.50	1.61	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	15.66	2.99
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		31.90	36.90	1.73	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	31.90	6.09
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		33.64	39.50	1.70	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	33.64	6.43
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		32.48	39.60	1.64	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	32.48	6.20



Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B'=2*A_g/P$			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		120.72	155.00	1.56			
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k*U_{equiv}$		
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	120.72	23.06		
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1}*f_{g1}*G_w$		
		-	-	-	-		
		1.45	0.29	1.00	0.42		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\sum A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w$				W/K	41.845
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl}*U$			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K			
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	13.12			
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	31.86			
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	3.91			
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	14.18			
5	Strop wewnętrzny	8.00	1.97	15.73			
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	6.50			
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	8.10			
5	Strop wewnętrzny	10.00	1.97	19.66			
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	12.56			
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	25.76			
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	7.62			
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	24.41			
5	Strop wewnętrzny	57.04	1.97	112.14			
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	18.50			
5	Strop wewnętrzny	5.50	1.97	10.81			
5	Strop wewnętrzny	9.45	1.97	18.58			
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	8.37			
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	5.94			
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	8.10			
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	6.22			
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	14.32			
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	6.42			
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	16.19			
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.56	0.89	6.70			
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	5.10			
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	14.24			

3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	6.78		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	15.97		
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	6.30		
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	20.34		
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	29.25		
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	44.07		
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.07	0.89	1.83		
5	Strop wewnętrzny	11.78	1.97	23.16		
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	13.76		
5	Strop wewnętrzny	30.74	1.97	60.44		
5	Strop wewnętrzny	15.66	1.97	30.79		
5	Strop wewnętrzny	31.90	1.97	62.72		
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	15.43		
5	Strop wewnętrzny	33.64	1.97	66.14		
3	Ściana wewnętrzna nośna	13.86	0.89	12.28		
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	14.87		
5	Strop wewnętrzny	32.48	1.97	63.86		
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	2.11		
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	13.20		
5	Strop wewnętrzny	120.72	1.97	237.34		
4	Ściana wewnętrzna działowa	21.11	2.15	45.42		
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.08	0.89	5.38		
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	9.85		
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.90	2.15	14.85		
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.68	2.15	18.68		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	16.95		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	8.14		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.50	2.15	7.53		
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	4.44		
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	3.35		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.47	2.15	7.46		
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	21.85		
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	22.69		
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	23.25		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.73	2.15	16.65		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obi</sub> *U		W/K	3205.95	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obi</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			W/K	3205.95
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	2032.42



**SAVENERGY**

ul. Łężyca - Dolna 16  
66-016 Zielona Góra

**Tel.:** (+48) 601 897 871

**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)

**Url:** <http://www.savenergy.pl>

**NIP:** 929-135-28-71

**REGON:** 368503411

#### 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%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZO	Ściana zewnętrzna osłonowa	543.15	0.96	523.04	25.73
1	Ściana wewnętrzna	SWN	Ściana wewnętrzna nośna	794.27	0.89	0.00	0.00
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	Drzwi zewnętrzne	9.50	3.50	33.25	1.64
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	527.82	0.28	41.84	2.06
1	Ściana wewnętrzna	SWD	Ściana wewnętrzna działowa	588.39	2.15	0.00	0.00
1	Drzwi wewnętrzne	DW	Drzwi wewnętrzne	101.30	4.50	0.00	0.00
1	Strop wewnętrzny	STW	Strop wewnętrzny	396.67	1.97	0.00	0.00
1	Okno zewnętrzne	OPVC	Okno zewnętrzne	246.68	2.00	493.35	24.27
1	Ściana zewnętrzna	SZS	Ściana zewnętrzna szczytowa	153.22	0.96	147.55	7.26
1	Dach	STD	Stropodach	538.52	1.47	793.39	39.04
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	2032.42	W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1										
Rodzaj budynku:				Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna										
				A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
				m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1												
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OPVC-Okno zewnętrzne					OPVC	N		246.68	1.00	0.70	0.70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

$I_{sol}$	17.9 5	21.8 0	46.6 6	72.0 9	87.7 3	101. 62	99.8 8	83.6 0	56.9 9	34.6 1	19.5 1	17.3 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	2170 .23	2635 .34	5639 .47	8713 .33	1060 3.99	1228 3.37	1207 2.57	1010 5.04	6888 .79	4183 .09	2358 .43	2099 .89	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 Ar =											920.31		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 przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub> J/(kg·K)	ρ kg/m <sup>3</sup>	d m	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	C <sub>m</sub> kJ/K
Ściana zewnętrzna osłonowa	SZO	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	543.1 5	16881
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	543.1 5	29443
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>ij</sub> )]=					46324
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0.100	527.8 2	73156
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>ij</sub> )]=					73156
		Od strony wewnętrznej					
Ściana zewnętrzna szczytowa	SZS	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	153.2 2	4762
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	153.2 2	8306
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>ij</sub> )]=					13068
		Od strony wewnętrznej					
Stropodach	STD	Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0.007	538.5 2	3770

		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.093	538.5 2	80132	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							83901	
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna nośna	SWN	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	794.2 7	24686	
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	794.2 7	43056	
		Od strony zewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	794.2 7	24686	
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	794.2 7	43056	
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						135484
Ściana wewnętrzna działowa	SWD	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	588.3 9	18287	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	588.3 9	74561	
		Od strony zewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	588.3 9	18287	
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	588.3 9	74561	
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						185696
Strop wewnętrzny	STW	Od strony wewnętrznej						
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.100	396.6 7	63467	
		Od strony zewnętrznej						
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.100	396.6 7	63467	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						126934		

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	216449273	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	448115010	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>664564282</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	18.71	°C


Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A <sub>f</sub>	920.3		m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami    wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	0.0		W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	151851150		J/K
Stała czasowa budynku									τ	20.8		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ <sub>H,lim</sub>	1.4		-
-									a <sub>H</sub>	2.4		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °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 <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	2873 9	2650 4	2390 0	1537 3	8930	3520	765	1672	7325	1906 1	2151 9	2813 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,tr</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	2873 9	2650 4	2390 0	1537 3	8930	3520	765	1672	7325	1906 1	2151 9	2813 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	2170	2635	5639	8713	1060 4	1228 3	1207 3	1010 5	6889	4183	2358	2100
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	2170	2635	5639	8713	1060 4	1228 3	1207 3	1010 5	6889	4183	2358	2100
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0.08	0.10	0.24	0.57	1.19	3.49	15.7 9	6.04	0.94	0.22	0.11	0.07
γ <sub>H,1</sub>	0.08	0.09	0.17	0.40	0.88	0.00	0.00	0.00	0.58	0.16	0.09	0.08
γ <sub>H,2</sub>	0.09	0.17	0.40	0.88	2.34	0.00	0.00	0.00	3.49	0.58	0.16	0.09
f <sub>H,m</sub>	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.59	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1.00	1.00	0.98	0.87	0.64	0.28	0.06	0.16	0.73	0.98	1.00	1.00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	2657 2.88	2387 8.34	1839 9.54	7802 .68	2123 .20	129. 61	1.00	19.2 0	2325 .41	1496 6.63	1917 1.82	2603 8.14
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>ve</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła	2873	2650	2390	1537	8930	3520	765	1672	7325	1906	2151	2813

przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9	4	0	3						1	9	4
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											141428.5	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	t °C	Zapotrzebowanie na ciepło kWh/rok
1	Strefa O1	920.31	2898.98	18.71	141428.46
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]		141428.46



RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ			
			
<p>NAZWA OBIEKTU: Szkoła Podstawowa                      ADRES: Osowa Sień, 48F                      KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Osowa Sień</p> <p>NAZWA INWESTORA: Gmina Wschowa                      ADRES: ul. Rynek 1, 1                      KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Wschowa</p> <p>NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: SAVENERGY Piotr Ziembicki                      ADRES: ul. Łężyca-Dolna , 16                      KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-016, Zielona Góra</p>			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Piotr Ziembicki	38511	26/04/2024
Osowa Sień, Czerwiec 2024			

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-18.0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8.2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie $a_k$ i $a_l$			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1.0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	$A_i$	$V_i$
	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1 Hol wejściowy	20.00	8.00	25.20
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	16.00	185.00	462.50
2 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	10.00	31.50
3 Sala lekcyjna	20.00	57.04	179.68
4 Hol wejściowy	20.00	5.50	17.32
5 Kuchnia	20.00	9.45	29.77
6 Hol wejściowy	20.00	5.75	18.11
7 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	7.00	22.05
8 Sala gimnastyczna	20.00	74.67	235.21
9 Rozbieralnia-szatnie	24.00	13.26	41.77
10 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	5.20	16.38
11 Rozbieralnia-szatnie	24.00	14.30	45.05
12 Rozbieralnia-szatnie	24.00	25.85	81.43
13 Łazienka	24.00	14.88	46.87
14 Łazienka	24.00	11.78	37.11
15 Sala lekcyjna	20.00	30.74	96.83
16 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	15.66	49.33
17 Sala lekcyjna	20.00	31.90	100.48
18 Sala lekcyjna	20.00	33.64	105.97
19 Sala lekcyjna	20.00	32.48	102.31
20 Korytarz	20.00	120.72	380.27
21 Pokój dyrektora	20.00	19.60	61.74
22 Sala komputerowa	20.00	52.08	164.05
23 Kadry / Księgowość	20.00	21.70	68.35
24 Łazienka	24.00	11.14	35.09
25 WC	20.00	0.88	2.77
26 Łazienka	24.00	11.55	36.38

27 Sala lekcyjna	20.00	47.56	149.81
28 Sala lekcyjna	20.00	49.30	155.29
29 Sala lekcyjna	20.00	49.88	157.12
30 Korytarz	20.00	128.80	405.72
<b>Ogółem</b>		<b>1105.31</b>	<b>3361.48</b>
<b>Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych</b>			
<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>wartość <i>b</i></b>		<b>temperatura</b>
	$b_u$		$\theta_u$
	-		°C

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	$\lambda$
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820
2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.305
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770
4	Strop Teriva 4.0	0.810
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1.300
6	Styropian 40	0.040
7	Piasek średni	0.400
8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.180
9	Płyta wiórowa 600	0.140
10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.000
11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.230
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	$R_{si}$ lub $R_{se}$
		m <sup>2</sup> ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.100
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.000
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.040

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96
2	Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96

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)	
3	Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.13	0.89
4	Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.16	-	0.46	2.15

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)
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0.25	-	0.51	1.97
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.050	1.300	0.038	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0.55	-	3.54	0.28

Kody Element Materiał		Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.58	-	0.81	1.47
8	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	3.5
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		-	-	-	4.5



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	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.38	0.96	5.18	
9	Drzwi zewnętrzne	1	2.90	3.50	10.15	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	15.33	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	15.33
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	0.00
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	
Straty ciepła przez grunt						0.00
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		8.00	11.00	1.45		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	8.00	1.53	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	1.53	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>a1</sub>	f <sub>a2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	

		1.45	0.32	1.00	0.46	0.71
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	8.00	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	16.04
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	609.38

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pomieszczenie pomocnicze							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	13.71	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.41	0.96	5.20		
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	13.71		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>					W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		

		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
Obliczenie B'		m <sup>2</sup>	m	m		
		10.00	12.00	1.67		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	10.00	1.91	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	1.91	
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.88
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	10.00	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	14.60
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	554.68

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Sala lekcyjna							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98	80.88	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.88	0.96	24.92		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	18.63	0.96	17.94		
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	80.88		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K	80.88
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>				W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		57.04	61.00	1.87			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	57.04	10.90		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	10.90		
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>		
		-	-	-	-		
		1.45	0.32	1.00	0.46		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>				W/K	5.03
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		

		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	57.04	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	85.91
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	3264.76

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	25.83
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	9.58	0.96	9.23	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	10.70	0.96	10.30	
9	Drzwi zewnętrzne	1	1.80	3.50	6.30	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	25.83	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	

Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\psi_k \cdot b_u$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		5.50	8.00	1.38		
Kod	Element budowlany	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.50	1.05	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	1.05	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.49
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	5.50	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\psi_k \cdot l_k$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	26.31
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	999.94

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Kuchnia							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.93	0.96	7.64		
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	17.99		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K		17.99
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00	
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		9.45	12.00	1.57			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	9.45	1.81		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	1.81		
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>		
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-		
		1.45	0.32	1.00	0.46		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.83	
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	0.00	0.00		
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00		
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00		
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	0.00	0.00		



5	Strop wewnętrzny	9.45	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	18.82
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	715.34

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Hol wejściowy							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.32	0.96	6.08	25.05	
9	Drzwi zewnętrzne	1	3.00	3.50	10.50		
7	Stropodach	1	5.75	1.47	8.47		
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K		25.05
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K		0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia			Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych			Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane			H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	
Straty ciepła przez grunt							
0.00							

Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		5.75	6.10	1.89		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.75	1.10	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	1.10	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.51
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	-0.11	-0.63	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-1.48	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-1.48
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	24.08
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	915.10

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pomieszczenie pomocnicze</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b> szt.	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>A<sub>obl</sub>·U</b> W/K
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.10	0.96	5.87
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51

7	Stropodach	1	7.00	1.47	10.31	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	24.69	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	24.69
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		7.00	9.50	1.47		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	7.00	1.34	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	1.34	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.62
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	-0.11	-0.88	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-0.88	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-0.88

pomieszczenia sąsiadujące				
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$	W/K	24.43
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-18.00
Projektowa temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.00
Projektowa różnica temperatury		$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$	W	928.27

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Sala gimnastyczna							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	27.60	0.96	26.58	201.58	
11	Okno zewnętrzne	4	5.17	2.00	10.35		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	21.73	0.96	20.93		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	2.76	0.96	2.66		
7	Stropodach	1	74.67	1.47	110.01		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	201.58		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K	201.58
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>					W/K
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		74.67	83.25	1.79			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>		

6	Podłoga na gruncie	W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
		0.28	0.19	74.67	14.26	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	14.26	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	6.59
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	-0.11	-1.51	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	-0.11	-1.70	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	-0.11	-0.63	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-5.54	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-5.54
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	202.62
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	7699.54

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Rozbieralnio-szatnie						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>·U</b>	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.38	0.96	10.96	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	19.67	0.96	18.94	
7	Stropodach	1	13.26	1.47	19.54	

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	49.44	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	49.44
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		13.26	14.80	1.79		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	13.26	2.53	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	2.53	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	1.41
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	0.10	1.36	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.10	0.73	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	3.63	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	3.63
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	54.48

<b>Dane temperaturowe</b>				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	<b>-18.00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>24.00</b>	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>42.00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>2287.97</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 10 Pomieszczenie pomocnicze						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	3.68	0.96	3.54	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	5.20	1.47	7.66	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	19.71	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	19.71
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		5.20	7.00	1.49		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.20	0.99	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.99	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>q1</sub>	f <sub>q2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	

		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.46
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	-0.11	-0.80	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-3.31	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-3.31
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	16.86
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	640.86

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 11 Rozbieralnio-szatnie							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	17.14	0.96	16.50		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	3.11	0.96	2.99		
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51		
7	Stropodach	1	14.30	1.47	21.07		
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	49.07	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	49.07
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							



Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,ue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		14.30	18.00	1.59		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.30	2.73	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	2.73	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	1.52
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	0.10	1.54	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.10	0.73	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.56	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	3.04	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	f <sub>ij</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	3.04
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,ue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	53.63
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	24.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	42.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	2252.27

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 12 Rozbieralnio-szatnie							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	65.85	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.16	0.96	10.74		
11	Okno zewnętrzne	2	4.25	2.00	8.51		
7	Stropodach	1	25.85	1.47	38.08		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	65.85		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>					W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		0.00
		m²	W/(m²·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>				W/K	
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		25.85	31.00	1.67			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	2.74	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	25.85	4.94		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	4.94		
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>		
		-	-	-	-		
		1.45	0.38	1.00	0.56		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>					W/K
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		
		m²	W/(m²·K)	-	W/K		

3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	0.10	0.57	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.10	0.80	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	0.10	0.65	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	4.89	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	4.89
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	73.48
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	24.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	3086.16

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 13 Łazienka							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	3.11	0.96	2.99		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	15.30	0.96	14.73		
11	Okno zewnętrzne	2	4.25	2.00	8.51		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	34.74		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K	34.74
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		

Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\psi_k \cdot b_u$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,ue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		14.88	16.00	1.86		
Kod	Element budowlany	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.88	2.84	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	2.84	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	1.58
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	0.10	1.52	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	0.10	2.79	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	4.91	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\psi_k \cdot l_k$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	4.91
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	41.23
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	24.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	1731.48

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 14 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	10.01	0.96	9.63	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.49	0.96	13.95	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	23.59	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	23.59
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	0.00
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						1.25
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		11.78	15.40	1.53		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	11.78	2.25	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	2.25	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.10	4.20	

3	Ściana wewnętrzna nośna	2.07	0.89	0.10	0.17	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	11.78	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	4.97	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	4.97
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	29.81
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	24.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	1252.02

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 15 Sala lekcyjna							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	29.01	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	8.63	0.96	8.31		
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	29.01		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>					W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	29.01	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		

Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		30.74	32.65	1.88	
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	30.74	5.87
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	5.87
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>
		-	-	-	-
		1.45	0.32	1.00	0.46
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{T,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	2.71
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	0.00	0.00
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	-0.11	-4.64
5	Strop wewnętrzny	30.74	1.97	0.00	0.00
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-4.64
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>
		W/(m·K)	m	-	W/K
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	-4.64
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	27.08
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00
Projektowe straty ciepła przez przenikanie			$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W
					1028.97

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 16 Pomieszczenie pomocnicze	
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia	

Kod	Element budowlany	Ilość szt.	A <sub>obl</sub> m²	U W/(m²·K)	A <sub>obl</sub> ·U W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	4.83	0.96	4.65	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	15.00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	15.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m²	m	m		
		15.66	19.50	1.61		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	15.66	2.99	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	2.99	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	1.38
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	15.66	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	



	$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych	$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0.00</b>	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące	$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0.00</b>	
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>16.38</b>	
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C		<b>-18.00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C		<b>20.00</b>	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C		<b>38.00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W		<b>622.53</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 17 Sala lekcyjna								
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia								
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	29.67		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	9.32	0.96	8.97			
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35			
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	29.67			
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		29.67	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00			
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K				
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane								
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	0.00		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K			
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00			
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			0.00
		W/(m·K)	m	-	W/K			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00			
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K				
Straty ciepła przez grunt								
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B' = 2·A <sub>g</sub> /P				
		m <sup>2</sup>	m	m				
		31.90	36.90	1.73				
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>			

6	Podłoga na gruncie	W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
		0.28	0.19	31.90	6.09	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	6.09	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	2.81
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	31.90	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+ \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	32.48
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	1234.38

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 18 Sala lekcyjna						
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>·U</b>	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	10.69	0.96	10.30	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>31.00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0.00</b>	

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$		W/K	31.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\psi_k \cdot b_u$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie $B'$		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m	
		33.64	39.50	1.70	
Kod	Element budowlany	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	33.64	6.43
Suma równoważnych elementów budynku		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	6.43
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$ -	$f_{g2}$ -	$G_w$ -	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ -
		1.45	0.32	1.00	0.46
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	2.97
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	0.00	0.00
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00
5	Strop wewnętrzny	33.64	1.97	0.00	0.00
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\psi_k \cdot l_k$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	33.97
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00

Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38.00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1290.71</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 19 Sala lekcyjna							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	16.56	0.96	15.95		
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	33.27		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K	33.27
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m²	W/(m²·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>				W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		32.48	39.60	1.64			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	32.48	6.20		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	6.20		
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>		
		-	-	-	-		
		1.45	0.32	1.00	0.46		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>				W/K	2.86

Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	13.86	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	32.48	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	36.14
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	1373.25

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 20 Korytarz					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	29.33	0.96	28.24
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	12.77	0.96	12.29
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	36.11	0.96	34.77
11	Okno zewnętrzne	4	4.25	2.00	8.51
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K 130.04
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K 0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K 130.04
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					

Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,jue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		120.72	155.00	1.56		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	120.72	23.06	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	23.06	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	10.65
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	-0.11	-0.71	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	-0.11	-1.68	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	-0.11	-0.22	
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	120.72	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	-4.80	

Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot l_k$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-4.80
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	135.90
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	5164.05

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 21 Pokój dyrektora							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	56.66	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.08	0.96	10.67		
9	Drzwi zewnętrzne	1	1.80	3.50	6.30		
11	Okno zewnętrzne	1	5.40	2.00	10.81		
7	Stropodach	1	19.60	1.47	28.88		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	56.66		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		0.00
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	56.66	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	0.00	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		0.00
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K		0.00
Straty ciepła przez grunt							
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00		

Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	56.66
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	2152.93

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 22 Sala komputerowa						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	15.53	0.96	14.95	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.90	0.96	6.64	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.88	0.96	24.92	
7	Stropodach	1	52.08	1.47	76.73	
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	154.29
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła			H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K
						154.29



bezpośrednio do otoczenia						
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	21.11	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.08	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	154.29
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	5863.01

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 23 Kadry / Księgowość

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	14.14	0.96	13.62	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	18.63	0.96	17.94	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	21.70	1.47	31.97	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	73.88	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	73.88
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00	
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.90	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,jj</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00

Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$	W/K	<b>73.88</b>
Dane temperaturowe			
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	<b>-18.00</b>
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20.00</b>
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38.00</b>
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$	W	<b>2807.50</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 24 Łazienka							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.87	0.96	5.65	49.40	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	19.55	0.96	18.83		
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51		
7	Stropodach	1	11.14	1.47	16.41		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	49.40		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K	49.40
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>				W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt							
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00	0.00	
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>		
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-		
		1.45	0.38	1.00	0.56		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>				W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							

Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.68	2.15	0.10	1.78	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	0.10	0.77	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.50	2.15	0.10	0.72	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	3.87	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	3.87
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	53.27
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	24.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	42.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	2237.21

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 25 WC						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość szt.	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>obl</sub> ·U W/K	1.30
7	Stropodach	1	0.88	1.47	1.30	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	1.30	
Kod	Mostek cieplny	Ilość szt.	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>				W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	

		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,ue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0.00	
		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	-0.11	-0.47	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.47	2.15	-0.11	-0.79	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	-0.11	-0.86	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-2.77	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-2.77
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	-1.48
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	-56.08

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 26 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	10.01	0.96	9.63	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.14	0.96	13.62	

7	Stropodach	1	11.55	1.47	17.02	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	40.27	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	40.27
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0.00	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.10	4.20	
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	0.10	0.20	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	0.10	0.42	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	6.02	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	6.02
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	46.29
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>24.00</b>	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>42.00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1944.31</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 27 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	13.46	0.96	12.96	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	47.56	1.47	70.07	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	114.08	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	114.08
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,ue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00	
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	0.00	0.00	

10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	-0.11	-4.64	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-4.64	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-4.64
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	109.44
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	4158.61

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 28 Sala lekcyjna							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.49	0.96	13.95	117.64	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35		
7	Stropodach	1	49.30	1.47	72.63		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U		W/K	117.64		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K		117.64
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	W/K	
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00	



Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{\text{equiv},k}$		W/K	0.00	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{\text{equiv}}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	117.64
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie			$\Phi_{T,i}=H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	4470.17

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 29 Sala lekcyjna					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.53	0.96	24.58
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35
7	Stropodach	1	49.88	1.47	73.49
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U	W/K	115.40
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	W/K	0.00

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$		W/K	115.40
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\psi_k \cdot b_u$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt					
Suma równoważnych elementów budynku		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0.00
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1.45	0.32	1.00	0.46
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	0.00	0.00
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	115.40
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	4385.14

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 30 Korytarz						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	30.02	0.96	28.90	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	12.77	0.96	12.29	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	51.41	0.96	49.50	
11	Okno zewnętrzne	6	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	128.80	1.47	189.76	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	352.22	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	352.22
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.00	
		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
Współczynniki poprawkowe		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )-f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.73	2.15	-0.11	-1.75	
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	

3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	-0.11	-0.22	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-3.30	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	-3.30
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	348.91
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	13258.76	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Kotłownia i pom. towarzyszące					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	2	39.20	0.96	37.75
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	36.40	0.96	35.05
8	Ściana zewnętrzna	1	117.60	0.96	113.25
8	Ściana zewnętrzna	1	75.60	0.96	72.80
8	Ściana zewnętrzna	1	28.00	0.96	26.96
8	Ściana zewnętrzna	2	36.40	0.96	35.05
8	Ściana zewnętrzna	1	89.60	0.96	86.28
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U	W/K	479.94
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					479.94

Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T, iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B' = 2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		182.00	54.00	6.74		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.18	185.00	33.11	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv, k</sub>		W/K	33.11	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.24	1.00	0.35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t, ig</sub> = (Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	11.44
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	f <sub>ij</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T, ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T, i</sub> = H <sub>T, ie</sub> + H <sub>T, iue</sub> + H <sub>T, ig</sub> + H <sub>T, ij</sub>			W/K	491.38
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int, i</sub>	°C	16.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int, i</sub> - θ <sub>e</sub>	°C	34.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T, i</sub> = H <sub>T, i</sub> · (θ <sub>int, i</sub> - θ <sub>e</sub> )			W	16706.96

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA

Nazwa pomieszczenia			1 Hol wejściowy	1 Kotłownia i pom. towarzyszące	2 Pomieszczenie pomocnicze	3 Sala lekcyjna	4 Hol wejściowy	5 Kuchnia	6 Hol wejściowy	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V <sub>i</sub>	m <sup>3</sup>	25.2	462.5	31.5	179.7	17.3	29.8	18.1
Temperatura zewnętrzna		θ <sub>e</sub>	°C	-18.0						
Minimalne potrzeby higieniczne	Temperatura wewnętrzna	θ <sub>int,i</sub>	°C	20.0	16.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	n <sub>min,i</sub>	h <sup>-1</sup>	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	V <sub>min,i</sub>	m <sup>3</sup> /h	17.6	462.5	22.0	125.8	12.1	20.8	12.7
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n <sub>50</sub>	h <sup>-1</sup>	3.0						
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego V <sub>inf,i</sub> =2*V <sub>i</sub> *n <sub>50</sub> *e*ε	V <sub>inf,i</sub>	m <sup>3</sup> /h	4.5	0.0	5.7	32.3	3.1	5.4	3.3
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń V <sub>i</sub> = max(V <sub>min,i</sub> , V <sub>inf,i</sub> )	V <sub>i</sub>	m <sup>3</sup> /h	17.6	462.5	22.0	125.8	12.1	20.8	12.7
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	H <sub>V,i</sub>	W/K	5.9	154.2	7.3	41.9	4.0	6.9	4.2
	Różnica temperatury	θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.0	34.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ <sub>V,i</sub> =H <sub>V,i</sub> *(θ <sub>int,i</sub> - θ <sub>e</sub> )	Φ <sub>V,i</sub>	W	223.4	5241.7	279.3	1593.1	153.6	263.9	160.6

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA				7	8	9	10	11	12	13
Nazwa pomieszczenia				Pomieszczenie pomocnicze	Sala gimnastyczna	Rozbiornio-sza tnie	Pomieszczenie pomocnicze	Rozbiornio-sza tnie	Rozbiornio-sza tnie	Łazienka
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	22.1	235.2	41.8	16.4	45.0	81.4	46.9
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-18.0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	24.0	20.0	24.0	24.0	24.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	15.4	164.6	29.2	11.5	31.5	57.0	32.8
	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3.0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i}=2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V_{inf,i}$	m <sup>3</sup> /h	4.0	42.3	7.5	2.9	8.1	14.7	8.4
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf,i})$	$V_i$	m <sup>3</sup> /h	15.4	164.6	29.2	11.5	31.5	57.0	32.8
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	5.1	54.9	9.7	3.8	10.5	19.0	10.9
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.0	38.0	42.0	38.0	42.0	42.0	42.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} \cdot (V_i \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e))$	$\Phi_{v,i}$	W	195.5	2085.5	409.3	145.2	441.4	798.0	459.3

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA				14 Łazienka	15 Sala lekcyjna	16 Pomieszczenie pomocnicze	17 Sala lekcyjna	18 Sala lekcyjna	19 Sala lekcyjna	20 Korytarz
Nazwa pomieszczenia										
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	37.1	96.8	49.3	100.5	106.0	102.3	380.3
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C				-18.0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	24.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	26.0	67.8	34.5	70.3	74.2	71.6	266.2
	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>				3.0			
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i}=2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V_{inf,i}$	m <sup>3</sup> /h	6.7	17.4	8.9	18.1	19.1	18.4	68.4
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf,i})$	$V_i$	m <sup>3</sup> /h	26.0	67.8	34.5	70.3	74.2	71.6	266.2
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	8.7	22.6	11.5	23.4	24.7	23.9	88.7
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} \cdot (V_i \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e))$	$\Phi_{v,i}$	W	363.6	858.6	437.4	891.0	939.6	907.2	3371.7



Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA				21 Pokój dyrektora	22 Sala komputerowa	23 Kadry / Księgowość	24 Łazienka	25 WC	26 Łazienka	27 Sala lekcyjna
Nazwa pomieszczenia										
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	61.7	164.1	68.4	35.1	2.8	36.4	149.8
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-18.0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	24.0	20.0	24.0	20.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	43.2	114.8	47.8	24.6	1.9	25.5	104.9
	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3.0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\epsilon$	$V_{inf,i}$	m <sup>3</sup> /h	11.1	29.5	12.3	6.3	0.5	6.5	27.0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf,i})$	$V_i$	m <sup>3</sup> /h	43.2	114.8	47.8	24.6	1.9	25.5	104.9
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	14.4	38.3	15.9	8.2	0.6	8.5	35.0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	42.0	38.0	42.0	38.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i}-\theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	547.4	1454.6	606.1	343.9	24.6	356.5	1328.4

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA							
Nazwa pomieszczenia				28 Sala lekcyjna	29 Sala lekcyjna	30 Korytarz	Suma
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	155.3	157.1	405.7	3361.5
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C		-18.0		
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	0.7	0.7	0.7	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	108.7	110.0	284.0	2491.8
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>		3.0		
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0.03	0.03	0.03	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1.0	1.0	1.0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i}=2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \epsilon$	$V_{inf,i}$	m <sup>3</sup> /h	28.0	28.3	73.0	521.8
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V_{inf,i})$	$V_i$	m <sup>3</sup> /h	108.7	110.0	284.0	2491.8
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	36.2	36.7	94.7	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i} \cdot (V_{inf,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e))$	$\Phi_{v,i}$	W	1376.9	1393.1	3597.4	31248.0

Nazwa pomieszczenia	Współczynnik podgrzewu	Powierzchnia podłogi	Nadwyżka mocy cieplnej
	$f_{RH}$	$A_i$	$\Phi_{RH,i}=f_{RH} \cdot A_i$
	W/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	W
1 Hol wejściowy	6.0	8.0	48.0
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	0.0	185.0	0.0
2 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	10.0	60.0
3 Sala lekcyjna	6.0	57.0	342.2
4 Hol wejściowy	6.0	5.5	33.0
5 Kuchnia	6.0	9.5	56.7
6 Hol wejściowy	6.0	5.8	34.5
7 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	7.0	42.0

8 Sala gimnastyczna	6.0	74.7	448.0
9 Rozbieralnio-szatnie	6.0	13.3	79.6
10 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	5.2	31.2
11 Rozbieralnio-szatnie	6.0	14.3	85.8
12 Rozbieralnio-szatnie	6.0	25.9	155.1
13 Łazienka	6.0	14.9	89.3
14 Łazienka	6.0	11.8	70.7
15 Sala lekcyjna	6.0	30.7	184.4
16 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	15.7	94.0
17 Sala lekcyjna	6.0	31.9	191.4
18 Sala lekcyjna	6.0	33.6	201.8
19 Sala lekcyjna	6.0	32.5	194.9
20 Korytarz	6.0	120.7	724.3
21 Pokój dyrektora	6.0	19.6	117.6
22 Sala komputerowa	6.0	52.1	312.5
23 Kadry / Księgowość	6.0	21.7	130.2
24 Łazienka	6.0	11.1	66.8
25 WC	6.0	0.9	5.3
26 Łazienka	6.0	11.6	69.3
27 Sala lekcyjna	6.0	47.6	285.4
28 Sala lekcyjna	6.0	49.3	295.8
29 Sala lekcyjna	6.0	49.9	299.3
30 Korytarz	6.0	128.8	772.8

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1 Hol wejściowy	609.4	223.4	48.0	880.8
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	16707.0	5241.7	0.0	21948.6
2 Pomieszczenie pomocnicze	554.7	279.3	60.0	894.0
3 Sala lekcyjna	3264.8	1593.1	342.2	5200.1
4 Hol wejściowy	999.9	153.6	33.0	1186.6
5 Kuchnia	715.3	263.9	56.7	1036.0
6 Hol wejściowy	915.1	160.6	34.5	1110.2
7 Pomieszczenie pomocnicze	928.3	195.5	42.0	1165.8
8 Sala gimnastyczna	7699.5	2085.5	448.0	10233.1
9 Rozbieralnia-szatnie	2288.0	409.3	79.6	2776.9
10 Pomieszczenie pomocnicze	640.9	145.2	31.2	817.3
11 Rozbieralnia-szatnie	2252.3	441.4	85.8	2779.5
12 Rozbieralnia-szatnie	3086.2	798.0	155.1	4039.3
13 Łazienka	1731.5	459.3	89.3	2280.1
14 Łazienka	1252.0	363.6	70.7	1686.3
15 Sala lekcyjna	1029.0	858.6	184.4	2072.0
16 Pomieszczenie pomocnicze	622.5	437.4	94.0	1153.9
17 Sala lekcyjna	1234.4	891.0	191.4	2316.7
18 Sala lekcyjna	1290.7	939.6	201.8	2432.1
19 Sala lekcyjna	1373.3	907.2	194.9	2475.3
20 Korytarz	5164.1	3371.7	724.3	9260.1
21 Pokój dyrektora	2152.9	547.4	117.6	2818.0
22 Sala komputerowa	5863.0	1454.6	312.5	7630.1
23 Kadry / Księgowość	2807.5	606.1	130.2	3543.8
24 Łazienka	2237.2	343.9	66.8	2647.9
25 WC	-56.1	24.6	5.3	-26.2
26 Łazienka	1944.3	356.5	69.3	2370.2
27 Sala lekcyjna	4158.6	1328.4	285.4	5772.3
28 Sala lekcyjna	4470.2	1376.9	295.8	6142.9
29 Sala lekcyjna	4385.1	1393.1	299.3	6077.6
30 Korytarz	13258.8	3597.4	772.8	17628.9



**SAVENERGY**

ul. Łężyca - Dolna 16  
66-016 Zielona Góra

**Tel.:** (+48) 601 897 871

**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)

**Url:** <http://www.savenergy.pl>

**NIP:** 929-135-28-71

**REGON:** 368503411

## Audyt energetyczny biblioteki

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1964
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Wschowa ul. Rynek 1 1 67-400 Wschowa  PESEL:	1.4 Adres budynku Osowa Sień 48F 67-400 Osowa Sień LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
SAVENERGY Piotr Ziembicki ul. Łężyca-Dolna 16 66-016 Zielona Góra 368503411			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Ziembicki Piotr			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Osowa Sień		<b>Data wykonania opracowania</b>	Czerwiec 2024
<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			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	414.48	414.48
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	103.62	103.62
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0.00	0.00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0.00	0.00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20.00	20.00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0.62	0.62
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	0.96; 0.96; 0.96	0.18; 0.18; 0.20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1.47	0.13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0.27	0.27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2.00	1.10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3.50	1.60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	0.89; 2.15
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1.97	1.97
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	4.50	4.50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0.600	2.800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0.800	0.960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.700	0.950
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1.000	1.000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.000	1.000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.000	1.000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0.960	0.960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0.850	0.980

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1.000	1.000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0.600	0.924
<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 grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	621.72	591.72
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.50	1.43
<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]	24.58	11.54
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1.27	1.27
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	119.79	20.83
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	356.50	8.16
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18.42	10.38
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)]	321.12	55.84
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)]	955.70	21.87
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	70.18
<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 <sup>2)</sup> [zł/GJ]	5.00	180.00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	109.28	52.06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00



2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	0.76	0.63
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
2.7.7.	Inne [zł]	0.00	0.00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	532.12	26.31
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	621.93	26.31
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	95.06	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	356.39	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	8.51	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	36.08	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3050.72	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		342306.73	421037.28
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		0.00	0.00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	0.00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0.00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70.00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)*)</sup> [zł]	34230.67	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0.00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)*)</sup> [zł]	0.00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0.00	

<b>2.11. Inne</b>	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>
<p>1) <math>U_{OZE}</math> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw

charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

### 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-TERMOCAD 10.2

### 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:

**64000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**360000 zł**

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

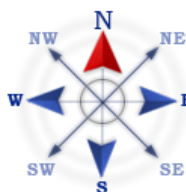
Konstrukcja/technologia budynku	-	inna
Kubatura budynku	-	414.48 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	414.48 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	103.62 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0.00 m <sup>2</sup>

Współczynnik kształtu	-	0.62 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0.00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0.00
Ilość mieszkańców	-	20.00

#### 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	0.96; 0.96; 0.96	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	1.47	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	3.50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	1.97	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	0.27	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi wewnętrzne	4.50	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	5.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oплата za 1 GJ	250.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kotłownia stałopalna 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0.600$

Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} =$ 0.800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$ 0.700
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: Bez przerw	$w_d =$ 1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0.336
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Źródło ciepłej wody użytkowej 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0.960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$ 0.850
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} =$ 1.000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{W,s} =$ 0.600
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0.490
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	621.72	
Krotność wymian powietrza	1.50	

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 szczytowa	...
Ściana zewnętrzna osłonowa	...
Ściana wewnętrzna nośna	...

Ściana wewnętrzna działowa	...
Podłoga na gruncie	...
Stropodach	...
Ściana zewnętrzna szczytowa	...
Drzwi wewnętrzne DW	...
Drzwi zewnętrzne DZ	...
Okno zewnętrzne OPVC	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

### 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 Ściana zewnętrzna szczytowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 15, $\lambda = 0.040 [W/(m \cdot K)]$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	63.60m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	63.60m <sup>2</sup>	
Stopniodni: -815.70 dzień·K/rok	two= 20.00 °C	tzo= -18.00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0.963	0.198	0.181	0.166
Opór cieplny R	(m²K)/W	1.04	5.04	5.54	6.04
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4.00	4.50	5.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	-4.32	-0.89	-0.81	-0.74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0023	0.0005	0.0004	0.0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	138.55	124.09	112.03
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	2015.00	2030.00	2040.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	157629.42	158802.84	159585.12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1137.71	1279.70	1424.47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 157629.42 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1137.71 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające:
...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0.050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	103.62m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	103.62m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724.30 dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = 20.00 °C	t <sub>zo</sub> = -18.00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	35	40
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.473	0.130	0.115
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.68	7.68	8.68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	7.00	8.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49.12	4.34	3.84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0058	0.0005	0.0005
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-535.98	-445.92
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	208.00	220.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	26510.14	28039.57
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-49.46	-62.88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26510.14 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -49.46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 35 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian 15, $\lambda = 0.040$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	54.52m <sup>2</sup>
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	54.52m <sup>2</sup>

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
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m²K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16.89	3.17	2.91	2.68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0020	0.0004	0.0003	0.0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-485.69	-438.48	-398.49
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m²	---	465.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	31182.71	31853.31	32859.20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-64.20	-72.64	-82.46

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31182.71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -64.20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	<b>111.09m²</b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	<b>111.09m²</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
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m²K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54



Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34.42	6.45	5.92	5.47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0041	0.0008	0.0007	0.0006
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	-989.65	-893.45	-811.97
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	465.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	63537.93	64904.33	66953.94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-64.20	-72.64	-82.46

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 63537.93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -64.20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

---

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

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

**Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13.86** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3.45**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3.45**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3.45**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok  $\theta_i = 20.00$  °C  $\theta_e = -18.00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	120.00	0.00
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m·c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0.00	0.00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1.35	1.00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1.20	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.500	1.600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3.89	1.78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0007	0.0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	466.26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2240.00

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9505.44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20.39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9505.44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20.39 lat

**Stolarka bardzo szczelna (  $a < 0,3$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1.60**

Informacje uzupełniające:

---

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

**Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **426.13** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **22.72**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **22.72**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **22.72**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok     $\theta_i = 20.00$  °C     $\theta_e = -18.00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	120.00	0.00
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik $c_m$		1.00	1.00
Współczynnik $c_r$		1.00	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.000	1.100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14.62	8.04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0072	0.0061
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1754.60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800.00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	50302.08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28.67

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50302.08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28.67 lat

**Stalarka bardzo szczelna (  $\alpha < 0,3$  )**

**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 ciepłej wody użytkowej

		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 $k_R$	[-]	0.90	0.90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	104.00	104.00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1.40	1.40
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24.00	24.00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	4.00	4.00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0.96	0.96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0.85	0.98
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0.60	0.92
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	18.42	10.38
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	1.27	1.27

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	250.00	180.00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	2736.54
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	24354.00
SPBT	[lat]	---	8.90

#### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż podgrzewczy ciepłej wody użytkowej oraz modernizacja instalacji c.w.u.	24354.00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>24354.00</b>

#### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze elektryczne (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

Podgrzewacze elektryczne 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
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
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	5.00	180.00
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament [zł]	0.00	0.00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	119.79	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0.0246	
Sprawność systemu grzewczego	0.336	2.554
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	-6661.01
Koszt modernizacji [zł]	---	58015.56
SPBT [lat]	---	-8.71

Informacje uzupełniające:

...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2.800

Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0.960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0.950
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2.554

\*) - 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 [zł]
Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami	58015.56
<b>Suma:</b>	<b>58015.56</b>

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

Pompy ciepła (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

Pompy ciepła (En. systemowa) 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

### 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 systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00 zł	8.90
2.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44 zł	20.39

3.	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08 zł	28.67
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42 zł	1137.71
5.	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14 zł	-49.46
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71 zł	-64.20
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	63537.93 zł	-64.20
	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56	-8.71

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	63537.93
8	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		421037.28

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71
7	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		357499.35

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14

6	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		326316.64

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		299806.50

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		142177.08

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		91875.00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		82369.56

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		58015.56

### 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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
1	0.0115	20.83	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	23.78	0.62
2	0.0148	49.72	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	29.75	0.62
3	0.0165	64.57	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	32.69	0.62
4	0.0213	110.07	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	42.26	0.62
5	0.0232	110.07	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
6	0.0243	117.42	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
7	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
8	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62

### 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 MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	119.79 0.0246	18.42 0.0013	0.34	1.00	1.00	374.92	6387.40	---	---
1	20.83 0.0115	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	18.54	3336.68	3050.72	47.76
2	49.72 0.0148	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	29.85	5373.24	1014.17	15.88
3	64.57 0.0165	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	35.66	6419.47	-32.06	-0.50
4	110.07 0.0213	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	53.48	9626.70	-3239.30	-50.71
5	110.07 0.0232	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	53.48	9626.70	-3239.30	-50.71
6	117.42 0.0243	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	56.36	10145.38	-3757.97	-58.83



7	119.79 0.0246	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	57.29	10311.87	-3924.47	-61.44
8	119.79 0.0246	18.42 0.0013	2.55	1.00	1.00	65.33	13048.41	-6661.01	-104.28

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	421037.28	3050.72	95.06	0.00
2.	357499.35	1014.17	92.04	0.00
3.	326316.64	-32.06	90.49	0.00
4.	299806.50	-3239.30	85.74	0.00
5.	142177.08	-3239.30	85.74	0.00
6.	91875.00	-3757.97	84.97	0.00
7.	82369.56	-3924.47	84.72	0.00
8.	58015.56	-6661.01	82.58	0.00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	421037.28 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	64000.00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	357037.28 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0.00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	3050.72 zł	tj. 47.76 %

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

##### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15  
Uwagi:  
...

##### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 35 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.600 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

...

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.100 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

Uwagi:

...

### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż podgrzewczy ciepłej wody użytkowej oraz modernizacja instalacji c.w.u.

Uwagi:

...

### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:


1. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami

Uwagi:

...

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:	Biblioteka Szkoły Podstawowej											
Typ budynku:	Oświata											
Rok budowy:	1964											
Miejscowość:	Osowa Sień											
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra											
Strefa klimatyczna:	II											
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18.0										°C	
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	20.0										°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 $A_g$ :	0.0										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia netto $A_n$ :	103.6										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_i$ :	103.6										m <sup>2</sup>	
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	647.5										m <sup>3</sup>	
Kubatura netto $V$ :	414.5										m <sup>3</sup>	
Kubatura ogrzewana $V_i$ :	414.5										m <sup>3</sup>	
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	399.0										m <sup>2</sup>	
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	165.6										m <sup>2</sup>	
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0.6										1/m	
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :	3.2										W/m <sup>2</sup>	
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{le}$ :	369.7										W/K	
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{ly}$ :	0.0										W/K	
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{lg}$ :	8.5										W/K	
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{lu}$ :	0.0										W/K	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :	378.1										W/K	
Współczynnik strat ciepła na wentylacje $H_{ve}$ :	0.0										W/K	
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	378.1										W/K	
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	16.70										kW	
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	7.88										kW	
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0.62										kW	
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :	25.20										kW	

Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :							25.20			kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię $\Phi_A$ :							128.76			W/m <sup>2</sup>			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :							45.60			W/m <sup>3</sup>			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE													
Rodzaj budynku:							Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna													
							A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
Nazwa pomieszczenia/strefy							m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
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 $Q_{sol}$ :							7345.70			kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$ :							7345.70			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :							38788.92			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :							0.00			kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :							38788.92			kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :							33274.02			kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :							17097300.00			J/K			
Stała czasowa $\tau$ :							12.56			h			
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{SG}$ :							6552.00			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: Biblioteka Szkoły Podstawowej ADRES: Osowa Sień, 48F KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Osowa Sień			
NAZWA INWESTORA: Gmina Wschowa ADRES: ul. Rynek 1, 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Wschowa			
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: SAVENERGY Piotr Ziembicki ADRES: ul. Łężyca-Dolna , 16 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-016, Zielona Góra			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Ziembicki Piotr	38511	26/04/2024
Osowa Sień, Czerwiec 2024			

## 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	<i>d</i>	$\lambda$	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96
2	Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0.29	-	1.04	0.96

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)	
3	Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.13	0.89
4	Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.16	-	0.46	2.15



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)
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.25	-	0.51	1.97
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.300	1.300	0.231	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.80	-	3.73	0.27

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)
7	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.58	-	0.81	1.47
8	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.04	0.96
9	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	4.5
10	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3.5

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	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)

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	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	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	24.67	0.96	23.76	
11	Okno zewnętrzne	13.44	2.00	26.88	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	27.87	0.96	26.84	
11	Okno zewnętrzne	7.04	2.00	14.08	
7	Stropodach	48.18	1.47	70.98	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	8.16	0.96	7.86	
10	Drzwi zewnętrzne	3.45	3.50	12.07	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	6.88	0.96	6.63	
7	Stropodach	4.32	1.47	6.36	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	28.38	0.96	27.33	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	17.79	0.96	17.13	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	20.99	0.96	20.21	
7	Stropodach	37.62	1.47	55.42	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	14.36	0.96	13.83	
11	Okno zewnętrzne	2.24	2.00	4.48	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.61	0.96	11.18	
7	Stropodach	9.72	1.47	14.32	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	4.90	0.96	4.72	
7	Stropodach	3.78	1.47	5.57	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K 369.65	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K 0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			W/K 369.654
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> *l <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	

		48.18	55.00	1.75			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	48.18	8.75		
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		4.32	5.50	1.57			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	4.32	0.78		
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		37.62	42.50	1.77			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	37.62	6.84		
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		9.72	12.60	1.54			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	9.72	1.77		
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P			
		m²	m	m			
		3.78	5.00	1.51			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	3.78	0.69		
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>		
		-	-	-	-		
		1.45	0.31	1.00	0.45		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>				W/K	8.477
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m²	W/(m²·K)	W/K			
4	Ściana wewnętrzna działowa	24.80	2.15	53.38			
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	7.20			
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	4.25			
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	4.96			

3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	11.34	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	20.23	
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	6.30	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.80	0.89	21.98	
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	23.24	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>259.22</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		<b><math>H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k</math></b>			<b>W/K 259.22</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		<b><math>H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}</math></b>			<b>W/K 378.13</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%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SWD	Ściana wewnętrzna działowa	65.20	2.15	0.00	0.00
1	Drzwi wewnętrzne	DW	Drzwi wewnętrzne	12.40	4.50	0.00	0.00
1	Ściana zewnętrzna	SZO	Ściana zewnętrzna osłonowa	111.09	0.96	106.98	28.29
1	Okno zewnętrzne	OPVC	Okno zewnętrzne	22.72	2.00	45.44	12.02
1	Ściana wewnętrzna	SWN	Ściana wewnętrzna nośna	71.20	0.89	0.00	0.00
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	103.62	0.27	8.48	2.24
1	Dach	STD	Stropodach	103.62	1.47	152.66	40.37
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	Drzwi zewnętrzne	3.45	3.50	12.07	3.19
1	Ściana zewnętrzna	SZS	Ściana zewnętrzna szczytowa	54.52	0.96	52.50	13.88
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	378.13 W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:			Dom jednorodzinny				
Wentylacja grawitacyjna							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1												
Kod	Element					Symbol	Kierunek	A	Z	g	C	
-	-					-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-	
0	OPVC-Okno zewnętrzne					OPVC	N	22.7 2	1.00	0.70	0.70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I <sub>sol</sub>	17.9 5	21.8 0	46.6 6	72.0 9	87.7 3	101. 62	99.8 8	83.6 0	56.9 9	34.6 1	19.5 1	17.3 7
kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)												



Q <sub>sol</sub>	199. 89	242. 73	519. 42	802. 54	976. 68	1131 .36	1111 .94	930. 72	634. 49	385. 28	217. 22	193. 41	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 Ar =											103.62		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 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 osłonowa	SZO	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	111.0 9	3453
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	111.0 9	6022
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>j</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=					9475
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0.100	103.6 2	14362
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>j</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=					14362
Stropodach	STD	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0.007	103.6 2	725
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.093	103.6 2	15419
		Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>j</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=					16144
Ściana zewnętrzna szczytowa	SZS	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	54.52	1694
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	54.52	2955

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							4650
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna działowa	SWD	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	65.20	2026
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	65.20	8262
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	65.20	2026
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	65.20	8262
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							20577
Ściana wewnętrzna nośna	SWN	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	71.20	2213
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	71.20	3860
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	71.20	2213
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	71.20	3860
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							12145

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	44630274	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	32722131	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>77352405</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20.00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_r$	103.6	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0.0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	17097300	J/K	
Stała czasowa budynku									$T$	12.6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1.5	-	
-									$\alpha_H$	1.8	-	
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	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

zewnątrzna $\theta_e$ , °C												
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	200	243	519	803	977	1131	1112	931	634	385	217	193
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	200	243	519	803	977	1131	1112	931	634	385	217	193
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.04	0.05	0.11	0.25	0.48	1.12	2.20	1.38	0.37	0.10	0.05	0.03
$\gamma_{H,1}$	0.03	0.04	0.08	0.18	0.37	0.00	0.00	0.00	0.23	0.07	0.04	0.03
$\gamma_{H,2}$	0.04	0.08	0.18	0.37	0.80	0.00	0.00	0.00	0.87	0.23	0.07	0.04
$f_{H,m}$	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	0.99	0.94	0.84	0.61	0.39	0.54	0.89	0.99	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	5511.50	5018.03	4299.08	2458.08	1200.41	317.85	72.82	171.96	1149.09	3530.11	4139.68	5405.42
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											33274.0	

#### 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



**SAVENERGY**  
 ul. Łężyca - Dolna 16  
 66-016 Zielona Góra  
**Tel.:** (+48) 601 897 871  
**E-mail:** [biuro@savenergy.pl](mailto:biuro@savenergy.pl)  
**Url:** <http://www.savenergy.pl>  
**NIP:** 929-135-28-71  
**REGON:** 368503411

1	Strefa O1	103.62	414.48	20.00	33274.02
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		33274.02

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ			
			
NAZWA OBIEKTU: Biblioteka Szkoły Podstawowej ADRES: Osowa Sień, 48F KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Osowa Sień  NAZWA INWESTORA: Gmina Wschowa ADRES: ul. Rynek 1, 1 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 67-400, Wschowa  NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: SAVENERGY Piotr Ziembicki ADRES: ul. Łężyca-Dolna , 16 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-016, Zielona Góra			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Ziembicki Piotr	38511	26/04/2024
Osowa Sień, Czerwiec 2024			

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-18.0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8.2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie $e_k$ i $e_l$			
Orientacja			Wartość
			-
Wszystkie			1.0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	$A_i$	$V_i$
	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	20.00	92.10	138.15
1 Hol wejściowy	20.00	4.32	17.28
2 Biblioteka	20.00	48.18	192.72
3 Sala lekcyjna	20.00	37.62	150.48
4 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	9.72	38.88
5 WC	20.00	3.78	15.12
Ogółem		195.72	552.63
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość $b$		temperatura
	$b_u$		$\theta_u$
	-		°C

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	$\lambda$
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820
2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.305
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770
4	Strop Teriva 4.0	0.810
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1.300
6	Styropian 40	0.040
7	Piasek średni	0.400
8	Papa asfaltowa	0.180
9	Płyta wiórowa 600	0.140
10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.000
11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.230
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	$R_{si}$ lub $R_{se}$
		m <sup>2</sup> ·K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.100
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.000
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.040

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 szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.04	0.96
2	Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.04	0.96



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)	
3	Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.13	0.89
4	Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0.13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0.16	-	0.46	2.15

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)
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.25	-	0.51	1.97
6	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.300	1.300	0.231	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.80	-	3.73	0.27

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)
7	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.58	-	0.81	1.47
8	Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0.29	-	1.04	0.96
9	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	4.5
10	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3.5

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	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	2

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hol wejściowy							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	8.16	0.96	7.86		
10	Drzwi zewnętrzne	1	3.45	3.50	12.07		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	6.88	0.96	6.63		
7	Stropodach	1	4.32	1.47	6.36		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	32.92		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K		32.92
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00	
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		4.32	5.50	1.57			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	4.32	0.78		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.78		

Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.36
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	33.29
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	1264.83
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie			Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> (θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )		W	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Biblioteka						
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	24.67	0.96	23.76	
11	Okno zewnętrzne	2	3.36	2.00	6.72	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	27.87	0.96	26.84	
11	Okno zewnętrzne	2	1.76	2.00	3.52	
7	Stropodach	1	48.18	1.47	70.98	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>142.06</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0.00</b>	

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$		W/K	142.06
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\psi_k \cdot b_u$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie $B'$		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m	
		48.18	55.00	1.75	
Kod	Element budowlany	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	48.18	8.75
Suma równoważnych elementów budynku		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	8.75
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$ -	$f_{g2}$ -	$G_w$ -	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ -
		1.45	0.32	1.00	0.46
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	4.04
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K
4	Ściana wewnętrzna działowa	24.80	2.15	0.00	0.00
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	0.00	0.00
3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	0.00	0.00
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\psi_k \cdot l_k$ W/K
Suma mostków cieplnych		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	146.10
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$ °C	-18.00	

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20.00</b>	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38.00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>5551.75</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	28.38	0.96	27.33	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	17.79	0.96	17.13	
11	Okno zewnętrzne	2	3.36	2.00	6.72	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	20.99	0.96	20.21	
11	Okno zewnętrzne	2	1.76	2.00	3.52	
7	Stropodach	1	37.62	1.47	55.42	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	140.58	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	140.58
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m²	U W/(m²·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub> m²	P m	B'=2·A <sub>g</sub> /P m		
		37.62	42.50	1.77		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m²·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m²·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	37.62	6.84	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	6.84	



Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	3.16
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	143.73
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	5461.88

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pomieszczenie pomocnicze							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	14.36	0.96	13.83		
11	Okno zewnętrzne	1	1.12	2.00	2.24		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.61	0.96	11.18		
7	Stropodach	1	9.72	1.47	14.32		
Suma elementów pomieszczenia			ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	41.57	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych			Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	41.57
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							

Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K	0.00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2·A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		9.72	12.60	1.54		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	9.72	1.77	
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	1.77	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K	0.82
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	f <sub>ij</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		H <sub>T,ij</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·f <sub>ij</sub>			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		H <sub>T,i</sub> =H <sub>T,ie</sub> +H <sub>T,iue</sub> +H <sub>T,ig</sub> +H <sub>T,ij</sub>			W/K	42.38
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		Φ <sub>T,i</sub> =H <sub>T,i</sub> ·(θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub> )			W	1610.59

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 WC							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U		
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	4.90	0.96	4.72		
11	Okno zewnętrzne	1	1.12	2.00	2.24		
7	Stropodach	1	3.78	1.47	5.57		
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	12.53		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,j</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U+Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>			W/K	12.53	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	b <sub>u</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub> W/(m·K)	l <sub>k</sub> m	b <sub>u</sub> -	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub> W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> +Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>			W/K		0.00
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A <sub>g</sub> m <sup>2</sup>	P m	B'=2·A <sub>g</sub> /P m			
		3.78	5.00	1.51			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	U <sub>equiv</sub> W/(m <sup>2</sup> ·K)	A <sub>k</sub> -	A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> W/K		
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	3.78	0.69		
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv,k</sub>		W/K	0.69		
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub> -	f <sub>g2</sub> -	G <sub>w</sub> -	f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub> -		
		1.45	0.32	1.00	0.46		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ A <sub>k</sub> ·U <sub>equiv</sub> )·f <sub>g1</sub> ·f <sub>g2</sub> ·G <sub>w</sub>			W/K		0.32
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub> m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	f <sub>ij</sub> -	A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub> W/K		
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	0.00	0.00		

4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	12.84
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	488.10

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> ·U	61.24	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
8	Ściana zewnętrzna szczytowa	2	22.65	0.96	21.81		
8	Ściana zewnętrzna szczytowa	2	9.15	0.96	8.81		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U		W/K	61.24		
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>T,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>					W/K
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>u</sub>	A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>	0.00	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	ψ <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>		W/K	0.00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H <sub>T,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> ·U·b <sub>u</sub> + Σ ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub> ·b <sub>u</sub>					W/K

Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0.00	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0.00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0.00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0.00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	61.24
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20.00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	2327.31

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA											
Nazwa pomieszczenia				1	1 Hol wejściowy	2 Biblioteka	3 Sala lekcyjna	4 Pomieszczenie pomocnicze	5 WC	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia			$V_i$	m <sup>3</sup>	138.1	17.3	192.7	150.5	38.9	15.1	552.6
Temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18.0						
Minimalne potrzeby higieniczne	Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0		
	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych		$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5		
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych		$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	0.0	25.9	289.1	225.7	58.3	22.7	621.7
Strumień objętości powietrza	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa		$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3.0						
	Współczynnik osłonięcia		e	-	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03		
	Współczynnik poprawkowy ze względu		$\epsilon$	-	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0		

Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	na wysokość									
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\epsilon$	$V_{inf,i}$	m³/h	0.0	3.1	34.7	27.1	7.0	2.7	<b>74.6</b>
	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf,i})$	$V_i$	m³/h	0.0	25.9	289.1	225.7	58.3	22.7	<b>621.7</b>
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	0.0	8.6	96.4	75.2	19.4	7.6	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i}-\theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	<b>0.0</b>	<b>328.3</b>	<b>3661.7</b>	<b>2859.1</b>	<b>738.7</b>	<b>287.3</b>	<b>7875.1</b>

Nazwa pomieszczenia	Współczynnik podgrzewu	Powierzchnia podłogi	Nadwyżka mocy cieplnej
	$f_{RH}$	$A_i$	$\Phi_{RH,i}=f_{RH}*A_i$
	W/m²	m²	W
1	0.0	92.1	0.0
1 Hol wejściowy	6.0	4.3	25.9
2 Biblioteka	6.0	48.2	289.1
3 Sala lekcyjna	6.0	37.6	225.7
4 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	9.7	58.3
5 WC	6.0	3.8	22.7

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1	2327.3	0.0	0.0	2327.3
1 Hol wejściowy	1264.8	328.3	25.9	1619.1
2 Biblioteka	5551.7	3661.7	289.1	9502.5
3 Sala lekcyjna	5461.9	2859.1	225.7	8546.7
4 Pomieszczenie pomocnicze	1610.6	738.7	58.3	2407.6
5 WC	488.1	287.3	22.7	798.1