

# Audyt energetyczny dla Zakładu Gospodarki Komunalnej w Łłowej



Centrum Energetyki Odnawialnej  
Uniwersytetu Zielonogórskiego



## ZAMAWIAJĄCY:

NAZWA I ADRES:

Urząd Gminy Łowa

Ul. Żeromskiego 27

68-120 Łowa

RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO: Użyteczności publicznej

## WYKONANIE OPRACOWANIA

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

ul Armii Krajowej 51 A

66-100 Sulechów

Autorzy:

- Kamil Mania

Sprawdzający:

- Radosław Grech

## ZATWIERDZONE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

.....

.....

.....

## Spis treści

1. Wstęp .....	str.4
2. Charakterystyka projektu .....	str. 4
3. Wskazania do termomodernizacji .....	str. 5
4. Inne wskazania prac modernizacyjnych, umożliwiających obniżenie zużycie energii w budynku.....	str. 5
5. Podsumowanie .....	str. 6
6. Wymagania dotyczące stosowania zasady DNSH.....	str. 7
7. Audyt energetyczny.....	str. 12
8. Audyt oświetlenia.....	str. 39
9. Świadectwo energetyczne budynku przed modernizacją.....	str. 47
10. Świadectwo energetyczne budynku po modernizacji.....	str. 54
11. Efekt ekologiczny.....	str. 61
12. Uproszczone wyniki obliczeń.....	str. 71
13. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku.....	str. 74
14. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku po modernizacji.....	str.109
15. Zapotrzebowanie na ciepło w pomieszczeniach.....	str.147

## 1. Wstęp

Audyt energetyczny budynku Zakładu Gospodarki Komunalnej w Łowie został sporządzony w celu osiągnięcia poprawy efektu ekologicznego i energooszczędnego, oszczędności energii cieplnej i elektrycznej oraz poprawy izolacyjności cieplnej budynku. Osiągnięcie tego efektu jest możliwe jedynie po przeprowadzeniu termomodernizacji budynku. Dzięki poprawie izolacyjności przegród zewnętrznych, wymianie źródła i instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), wymianie stolarki okiennej i drzwiowej, oświetlenia, montaż odnawialnych źródeł energii możliwe jest osiągnięcie oszczędności podczas eksploatacji w/w systemów oraz obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Celem wykonania audytu energetycznego budynku Zakładu Gospodarki Komunalnej w Łowie jest osiągnięcie efektu ekologicznego polegającego na:

- oszczędności energii cieplnej i elektrycznej
- obniżenie poziomu emisji CO<sub>2</sub>
- poprawa izolacyjności cieplnej budynków.

## 2. Charakterystyka projektu

Budynek zlokalizowany jest w miejscowości Łowa. Budynek Zakładu Gospodarki Komunalnej to obiekt trzy kondygnacyjny o nieregularnym obrysie zewnętrznym z podpiwniczeniem, wykonany w technologii tradycyjnej murowanej.

Dane budynku:

- charakter budynku: użyteczności publicznej
- powierzchnia zabudowy: 182,6m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa 717,6 m<sup>2</sup>,
- kubatura: 1856,68
- ilość kondygnacji: 4
- wysokość budynku: 6,90 m,
- długość budynku: 22 m,
- szerokość budynku: 14 m,
- instalacje: budynek wyposażony jest w instalację elektryczną oraz wodno-kanalizacyjną
- wentylacja: grawitacyjna,
- chłodzenie: w wybranych pomieszczeniach biurowych
- 



### 3. Wskazania do termomodernizacji

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

- docieplenie ścian zewnętrznych,
- wymiana stolarki drzwiowej,
- wymianę stolarki okiennej,
- modernizacja instalacji CO i CWU
- docieplenie dachu i stropodachu

Wszystkie przyjmowane współczynniki przenika ciepła U, przyjmowane są z wymagań izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii według normy WT2021 zgodnie z „Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 9 czerwca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)”.

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

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

1. Wymianę oświetlenia na oświetlenie LED oraz montaż PV na cele oświetleniowe

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

2. Montaż automatycznego sterowania oświetleniem

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



## 5. Podsumowanie

Lp.	Obiekt	Nazwa	Docieplenie lub usprawnienie	Grubość docieplenia	Koszt usprawnienia [PLN]	SPBT [lata]	Uwagi
1	Ściany zewnętrzne	S1	Styropian grafitowy $U=0,034$	15cm	105715,70	10,36	
		S5	Płyta rezolowa $U=0,020$	4cm	147088,44	22,34	Zalecenie konserwatora
2		Okna na poddaszu	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U$ wynosi $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	-	10303,49	29,64	
3		Okna w piwnicy	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła $U$ wynosi $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	-	9557,44	20,66	
4	Stolarka drzwiowa	D1,D2,D3	Wymiana drzwi wejściowych których współczynnik przenikania ciepła $U$ wynosi $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	-	15238,86	9,32	
5	Dach	D1	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej o współczynniku $U=0,038$	22 cm	87841,08	14,24	



6	Strop zewnętrzny	STZ1	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej o współczynniku $U=0,038$	24 cm	5709,07	4,32	
7	CENTRALNE OGRZEWANIE	C.O	Modernizacja systemu grzewczego – montaż pompy ciepła oraz termostatów sterowanych zdalnie wraz z instalacją liczników energii cieplnej i elektrycznej z archiwizacją danych i możliwością zdalnego odczytu		149814,00	2,92	Pompa ciepła częściowo zasilana istniejącą instalacją fotowoltaiczną
8	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	C.W.U.	Montaż pompy ciepła z zintegrowanym zbiornikiem	-	24354,00	8,53	Brak
9	OŚWIETLENIE	-	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED i montaż fotowoltaiki na cele oświetlenia	-	19650	8,43	Brak

## 6. Wymagania dotyczące stosowania zasady DNSH

Wymagania dot. stosowania zasady DNSH (na podstawie rozporządzenia delegowanego KE 2021/2139) oraz Standardów dostępności (na podstawie Wytycznych Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej dotyczących realizacji zasad równościowych w ramach funduszy unijnych na lata 2021-2027) dla projektów termomodernizacyjnych:

- I. Przed przystąpieniem do prac należy zaktualizować (lub opracować) projekty budowlane i/lub techniczne w taki sposób, aby wspomagały obieg zamknięty, a w szczególności wskazywały – z





uwzględnieniem odniesienia do normy ISO 20887 lub innych norm w zakresie oceny możliwości demontażu lub dostosowania budynków – w jaki sposób zapewniono wyższy poziom zasobooszczędności, możliwości dostosowania, elastyczności i możliwości demontażu w celu umożliwienia ponownego użycia i recyklingu.

- II. W trakcie robót budowlanych oraz konserwacyjnych należy stosować środki służące redukcji emisji hałasu, kurzu i zanieczyszczeń.
- III. Co najmniej 70% (wagowo) innych niż niebezpieczne odpadów z budowy i rozbiórki (wyłączając naturalnie występujące materiały, o których mowa w kategorii 17 05 04 w europejskim wykazie odpadów ustanowionym w decyzji 2000/532/WE) wytwarzanych na placu budowy ma być skierowane do ponownego użycia, recyklingu i innych procesów odzysku materiału (takich jak wypełnianie wyrobisk z wykorzystaniem odpadów zastępujących inne materiały), zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami i Protokołem UE dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki ([https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en)).
- IV. Należy ograniczyć wytwarzanie odpadów w procesach związanych z budową i rozbiórką, zgodnie z Protokołem UE dotyczącym gospodarowania odpadami z budowy i rozbiórki ([https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/eu-construction-and-demolition-waste-protocol-0_en)) oraz uwzględniając najlepsze dostępne techniki i stosując selektywną rozbiórkę w celu umożliwienia usunięcia substancji niebezpiecznych i bezpiecznego postępowania z nimi oraz ułatwienia ponownego użycia i wysokiej jakości recyklingu w drodze selektywnego usuwania materiałów z wykorzystaniem dostępnych systemów sortowania odpadów z budowy i rozbiórki.
- V. Elementy budynków i materiały budowlane wykorzystywane do przeprowadzenia robót budowlanych muszą emitować mniej niż 0,06 mg formaldehydu na m<sup>3</sup> komory badawczej, co powinno zostać potwierdzone na podstawie badania zgodnie z warunkami określonymi w załączniku XVII do rozporządzenia (WE) nr 1907/2006. Powyższe dotyczy farb i lakierów, paneli sufitu, pokryć podłogowych (w tym powiązanych spoiw i szczeliw), izolacji wewnętrznej i zewnętrznej obróbki powierzchni (w tym obróbki zapobiegającej wilgoci i pleśni).
- VI. Elementy budynków i materiały budowlane wykorzystywane do przeprowadzenia robót budowlanych muszą emitować mniej niż 0,001 mg innych niż formaldehyd rakotwórczych lotnych związków organicznych kategorii 1A i 1B na m<sup>3</sup> komory badawczej, co powinno zostać potwierdzone w ramach badań przeprowadzonych zgodnie z normą CEN/EN 16516 lub ISO 16000-3:2011 lub innymi równoważnymi znormalizowanymi warunkami badania i metodami oznaczania (próg emisji rakotwórczych lotnych związków organicznych dotyczy 28-dniowego okresu badania). Powyższe dotyczy farb i lakierów, paneli sufitu, pokryć podłogowych (w tym powiązanych spoiw i szczeliw), izolacji wewnętrznej i zewnętrznej obróbki powierzchni (w tym obróbki zapobiegającej wilgoci i pleśni).
- VII. Do realizacji robót nie należy stosować:
  - a) substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, wymienionych w załącznikach I lub II do rozporządzenia (UE) 2019/1021, z wyjątkiem substancji obecnych jako niezamierzone śladowe zanieczyszczenia;
  - b) rtęci i związków rtęci, ich mieszanin i produktów z dodatkiem rtęci zgodnie z definicją określoną w art. 2 rozporządzenia (UE) 2017/852;
  - c) substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, wymienionych w załącznikach I lub II do rozporządzenia (WE) 1005/2009;



- d) substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, wymienionych w załączniku II do dyrektywy 2011/65/UE, z wyjątkiem substancji, w których zapewniono pełne przestrzeganie art. 4 ust. 1 tej dyrektywy;
- e) substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, wymienionych w załączniku XVII do rozporządzenia (WE) nr 1907/2006, z wyjątkiem przypadków, gdy w pełni spełnione są warunki określone w tym załączniku;
- f) substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, w stężeniu przekraczającym 0,1 % (m/m), spełniających kryteria określone w art. 57 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 i zidentyfikowanych zgodnie z art. 59 ust. 1 tego rozporządzenia, na okres co najmniej osiemnastu miesięcy, z wyjątkiem przypadków, w których operator oceni i udokumentuje, że na rynku nie są dostępne żadne inne odpowiednie substancje lub technologie alternatywne oraz że są one stosowane w warunkach kontrolowanych;
- g) innych substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, które spełniają kryteria określone w art. 57 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006, z wyjątkiem przypadków, gdy udowodniono, że ich stosowanie jest niezbędne dla społeczeństwa.

Do realizacji robót nie należy również stosować innych substancji, w postaci samoistnej, w mieszaninach lub w wyrobach, w stężeniu przekraczającym 0,1 % (m/m), spełniających kryteria określone w rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008 w odniesieniu do jednej z klas zagrożenia lub kategorii zagrożenia, o których mowa w art. 57 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006, z wyjątkiem przypadków, w których wykonawca oceni i udokumentuje, że na rynku nie są dostępne żadne inne odpowiednie substancje lub technologie alternatywne oraz że są one stosowane w warunkach kontrolowanych.

VIII. W przypadku prac innych niż w lokalach mieszkalnych oraz o ile zakres przewidzianych prac obejmuje instalację poniższych urządzeń, należy potwierdzić (kartą charakterystyki produktu, certyfikatem budynku lub obowiązującym w UE oznakowaniem produktu), że:

- a) maksymalny przepływ wody w kranach umywalek i kranach zlewów wynosi 6 litrów/min.;
- b) maksymalny przepływ wody w prysznicach wynosi 8 litrów/min.;
- c) w toaletach, w tym kompaktach, muszlach i spłuczkach całkowita objętość wody wykorzystywanej do spłukiwania nie może przekraczać 6 litrów, a średnia objętość wody wykorzystywanej do spłukiwania nie może przekraczać 3,5 litra;
- d) zużycie wody w pisuarach wynosi maksymalnie 2 litry na muszlę na godzinę. W pisuarach ze spłukiwaniem całkowita objętość wody wykorzystywanej do spłukiwania nie może przekraczać 1 litra.

Przy tym:

1. Natężenie przepływu rejestruje się przy standardowym ciśnieniu odniesienia  $3 - 0/+ 0,2$  bara lub  $0,1 - 0/+ 0,02$  bara dla produktów ograniczonych do niskiego ciśnienia.
2. Natężenie przepływu pod niższym ciśnieniem  $1,5 - 0/+ 0,2$  bara wynosi  $\geq 60$  % maksymalnego dostępnego natężenia przepływu.
3. W przypadku baterii prysznicowych temperatura odniesienia wynosi  $38 \pm 1$  °C.
4. Jeżeli przepływ musi wynosić poniżej 6 l/min, jest on zgodny z zasadą określoną w pkt 2.
5. W przypadku kranów przestrzega się procedury opisanej w pkt 10.2.3 normy EN 200, z następującymi wyjątkami:
  - a) w przypadku kranów, które nie są ograniczone do zastosowań przy niskim ciśnieniu: należy stosować ciśnienie  $3 - 0/+ 0,2$  bara zarówno do wylotu wody ciepłej, jak i wylotu wody zimnej, na zmianę;



- b) w przypadku kranów, które są ograniczone do zastosowań przy niskim ciśnieniu: należy stosować ciśnienie 0,4 – 0/+ 0,02 bara zarówno do wylotu wody ciepłej, jak i wylotu wody zimnej przy pełnym otwarciu elementu regulującego przepływ.
- IX. Zastosowane panele PV muszą charakteryzować się – w miarę możliwości – wysoką trwałością i zdolnością do recyklingu. Przegląd urządzeń dostępnych na rynku wykonany na potrzeby niniejszego opracowania wykazał, że obecnie dostępne rozwiązania na rynku charakteryzują się podobną trwałością oraz zdolnością do recyklingu.
- X. Zastosowane elektryczne pompy ciepła muszą charakteryzować się – w miarę możliwości – wysoką trwałością, zdolnością do recyklingu, możliwością łatwego demontażu i renowacji. Przegląd urządzeń dostępnych na rynku wykonany na potrzeby niniejszego opracowania wykazał, że obecnie dostępne rozwiązania na rynku charakteryzują się podobną trwałością oraz zdolnością do recyklingu. Wszystkie dostępne urządzenia są łatwe w demontażu.
- XI. W przypadku pomp ciepła typu powietrze-powietrze o wydajności znamionowej nie większej niż 12 kW, poziomy mocy akustycznej w pomieszczeniu i na zewnątrz muszą mieścić się poniżej progu określonego w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 206/2012.
- XII. W przypadku zastosowania źródeł energii, które wytwarzają energię cieplną lub chłodniczą z wykorzystaniem gazowych paliw kopalnych, bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych z produkcji energii muszą być niższe niż 270 g ekwiwalentu CO<sub>2</sub>/kWh. Zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2021 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024” (Warszawa, grudzień 2023) wskaźnik emisyjności dla gazu ziemnego wynosi 55,37 kg/GJ, tj. 199,332 g/kWh. Oznacza to, że sprawność systemu nie może być w takich przypadkach niższa niż 73,83% (gdyż  $199,332 \text{ g/kWh} : 73,83\% = 269,9878 \text{ g/kWh}$ , ale  $119,32 \text{ g/kWh} : 73,82\% = 270,0244 \text{ g/kWh}$ ).
- XIII. Instalowane urządzenia grzewcze muszą charakteryzować się obowiązującym do końca 2020 roku minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do Dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.
- XIV. W przypadku kotłów spalających biomasę muszą one posiadać wydajny system spalania i/lub efektywny system wychwytywania pyłów. Emisja pyłu nie może przekraczać 40 mg/m<sup>3</sup>. Kotły spalające biomasę muszą być również wyposażone w automatyczny podajnik paliwa i nie mogą posiadać rusztu awaryjnego, ani elementów umożliwiających jego zamontowanie.
- XV. Co do zasady w przedsięwzięciach termomodernizacyjnych, poszczególne ich produkty są, zgodnie z zapisami pkt 2 sekcji 4.1.3 Wytycznych Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej dotyczących realizacji zasad równościowych w ramach funduszy unijnych na lata 2021-2027 (Warszawa, 29 grudnia 2022 r., MFIPR/2021-2027/12(1)), neutralne w stosunku do zasady równości szans i niedyskryminacji, brak jest bowiem ich bezpośrednich użytkowników. Docieplane przegrody budowlane czy wymieniane źródło ciepła dla obiektu nie będą bowiem posiadały użytkowników końcowych bezpośrednio z nich korzystających. Są to elementy praktycznie bezobsługowe z punktu widzenia użytkowników końcowych termomodernizowanego obiektu. Tym niemniej, do wszystkich tych elementów, które wchodzi w zakres przedsięwzięcia objęte niniejszym audytem, stosować należy Standardy dostępności dla polityki spójności 2021-2027, stanowiące załącznik nr 2 do Wytycznych Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej dotyczących realizacji zasad równościowych w ramach funduszy unijnych na lata 2021-2027 (<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/wytyczne-dotyczace-realizacji-zasad-rownosciowych-w-ramach->



[funduszy-unijnych-na-lata-2021-2027-1/](#)). W odniesieniu do obiektów i zasobów modernizowanych stosowanie ww. Standardy dostępności jest obowiązkowe – o ile pozwalają na to warunki techniczne i zakres prowadzonej modernizacji.

## 7. Audyt energetyczny



zmień **dostęp**  
w jaki szukasz rozwiązań

str.  
11

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1975
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miejski w Iłowej	1.4 Adres budynku	
	ul. Żeromskiego 27 66-120 Iłowa  PESEL:	ul. Żeromskiego 25 68-120 Iłowa LUBUSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.</b>          ul. Armii Krajowej 51A          66-100 Sulechów          081090655</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Kamil Mania			<p style="text-align: center;">..... podpis</p>
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość: Iłowa</b>		<b>Data wykonania opracowania</b>	grudzień 2023
<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	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1856,79	1856,79
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	717,59	717,59
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	35,00	35,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek bez usprawnień termomodernizacyjnych poza wymienionymi oknami o współczynniku 1,1 w części budynku.	Budynek bez usprawnień termomodernizacyjnych poza wymienionymi oknami o współczynniku 1,1 w części budynku.
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,41; 1,41; 1,41; 1,95; 1,99; 1,95	0,20; 0,20; 0,37; 0,20; 0,20; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,24	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	3,13	3,13
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,30; 2,30; 1,10; 1,10; 2,30; 2,30; 1,10; 2,30; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 2,60; 1,10; 1,10	0,90; 0,90; 1,10; 1,10; 0,90; 0,90; 1,10; 0,90; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 0,90; 1,10; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60; 2,60	1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,32; 1,25; 1,66; 1,91; 1,91; 2,29	1,32; 1,25; 1,66; 1,91; 1,91; 2,29
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	2,79	0,15
2.2.9.	Stropy wewnętrzne	3,45	3,45
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	3,600
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	0,930
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	0,750
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,930
<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,600	3,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<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]	2158,81	1494,59
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,16	0,80
<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]	69,86	31,23
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,43	0,43
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	296,24	64,31
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	601,13	16,73
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30,72	5,12
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)]	114,67	24,89
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności	232,70	6,47

	systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]		
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	90,00	92,19
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	94,69	56,67
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	1335,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m <sup>3</sup> ]	199,33	1,06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW·m-c)]	0,00	1335,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	9,48	0,23
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	11,52
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)]	238,83	8,30
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	68,68	5,72
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	96,53	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	607,07	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	19,56	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	97,43	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	57958,48	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	2,00	
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
		469708,19	577741,08
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> )]	73,19
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]	46970,82
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>		
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) U<sub>OZE</sub> [%] 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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 9.0

#### **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:

86661 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

491080 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

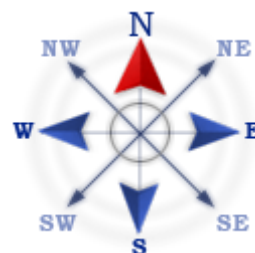
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1856,79 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1856,79 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	717,59 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,39 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	182,61 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	35,00

##### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



##### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

###### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,41; 1,41; 1,41; 1,95; 1,99; 1,95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	1,24	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,30; 2,30; 1,10; 1,10; 2,30; 2,30; 1,10; 2,30; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 1,10; 2,60; 1,10; 1,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)

Ściany wewnętrzne	1,32; 1,25; 1,66; 1,91; 1,91; 2,29	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	2,79	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	3,45	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	3,13	W/(m <sup>2</sup> ·K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	94,69 zł/GJ	56,67 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	1335,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	7,68 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	94,69 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	1335,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	3,84 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł na paliwo stałe - drewno

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – drewno, sosna	1,51zł	90%	0,016 GJ/kg	95,59zł	95,59
Σ		90%			

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kocioł na paliwo stałe - węgiel

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	2,40zł	10%	0,028 GJ/kg	86,59zł	86,59
Σ		10%			

#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### Kocioł na paliwo stałe - drewno 90%

Wytwarzanie	Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW	$\eta_{H,g} =$ 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	$\eta_{H,e} =$ 0,770
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} =$ 0,930
Czas ogrzewania w okresie	Liczba dni: 5 dni	$w_t =$ 0,750

tygodnia		
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,344
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Brak szczegółów. Wymieniono źródło ciepła.	
<b>Kocioł na paliwo stałe - węgiel 10%</b>		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. 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	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 55/45 °C na zewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} = 0,930$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,344
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Brak szczegółów. Wymieniono źródło ciepła.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kocioł na paliwo stałe - drewno 90%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,600$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,306
<b>Kocioł na paliwo stałe - węgiel 10%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,600$

Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,306
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	2158,81	
Krotność wymian powietrza	1,16	

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 - S1	Ściana nie spełnia WT2021. Konieczna wymiana
Ściany wewnętrzne	Brak konieczności modernizacji.
Strop zewnętrzny	Strop zewnętrzny nad wejściem frontowym. Zalecana modernizacja
Strop wewnętrzny	Brak konieczności modernizacji.
SZ2 Rez zewnętrzna	Przegroda nie spełnia WT2021. Zalecana modernizacja.
Dach	...
Podłoga	Brak wskazań do modernizacji.
Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe"	Okna drewniane, bez szczelności termicznej. Konieczna wymiana na nowe o współczynniku przenikalności przynajmniej 0,9.
Okno zewnętrzne O1	Okna w piwnicy - konieczna modernizacja.
Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne"	Drzwi blaszane o niskich oporach termicznych. Konieczna wymiana
Modernizacja grupy przegród "Okna biurowe"	Okna biurowe, niedawno wymieniane o współczynniku przenikalności cieplnej $U=1,1$ . Brak wskazań do konieczności modernizacji.
Okno zewnętrzne O3	...
System grzewczy	Stary kocioł na paliwo stałe nadający się do wymiany.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Stary kocioł na paliwo stałe - konieczna modernizacja

## 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 Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	21,89m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	21,89m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 2927,82 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	94,69	56,67	56,67	56,67
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	1335,00	1335,00	1335,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	7,68	7,68	7,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	24	25	26
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m <sup>2</sup> K)	2,788	0,150	0,144	0,139
Opór cieplny R (m <sup>2</sup> K)/W	0,36	6,67	6,94	7,20
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	6,32	6,58	6,84
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	15,44	0,83	0,80	0,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0024	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	1320,61	1322,47	1324,20
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	212,00	226,00	240,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$ zł	---	5709,07	6086,09	6463,10
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	4,32	4,60	4,88

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5709,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

W cenie uwzględniono demontaż istniejącego pokrycia, zakup materiałów - wełny mineralnej o współczynniku 0,038, montaż, robociznę oraz utylizację odpadów.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Ściana zewnętrzna - S1		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian grafitowy 0,034 FASADA, $\lambda = 0,034$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	249,12m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	249,12m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3103,23 dzień·K/rok	$t_{w0} = 18,91$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	94,69	56,67	56,67	56,67
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	1335,00	1335,00	1335,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	7,68	7,68	7,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,466	0,196	0,186	0,176
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,68	5,09	5,39	5,68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,41	4,71	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	117,12	13,39	12,64	11,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0172	0,0020	0,0019	0,0018
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	10208,02	10251,97	10291,29
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	345,00	352,00	359,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł	---	105715,70	107860,65	110005,61
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,36	10,52	10,69

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 105715,70 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 10,36 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

W cenie zawiera się koszt materiału, robocizny, wynajem rusztowań oraz ewentualnej utylizacji odpadów budowlanych.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody Dach**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100, λ= 0,038 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>222,34m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>222,34m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2992,37</b> dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = <b>8,00</b> °C	t <sub>zo</sub> = <b>-20,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	94,69	56,67	56,67	56,67
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	1335,00	1335,00	1335,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	7,68	7,68	7,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	22	23	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,243	0,150	0,144	0,139



Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,80	6,67	6,93	7,20
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	5,87	6,13	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	71,44	8,62	8,29	7,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0077	0,0009	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	6169,53	6188,68	6206,41
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	321,20	330,00	336,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	87841,08	90247,69	91888,55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,24	14,58	14,81

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 87841,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

W cenie uwzględniono demontaż istniejącego pokrycia, zakup materiałów - wełny mineralnej o współczynniku 0,038, montaż, robociznę oraz utylizację odpadów.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie**

**Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta rezolowa, λ= 0,020 [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A <sub>s</sub>	<b>231,30m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A <sub>k</sub>	<b>231,30m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2992,37</b> dzień·K/rok	<b>t<sub>wo</sub>= 19,04 °C</b>	<b>t<sub>zo</sub>= -20,00 °C</b>

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	94,69	56,67	56,67
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	1335,00	1335,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	7,68	7,68
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	2	3
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,409	0,585	0,453
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,71	1,71	2,21
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	1,00	1,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	84,29	34,98	27,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0127	0,0053	0,0041
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	5822,11	6289,89
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	501,00	512,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	142536,38	145665,92
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,48	23,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 147088,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,34 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

**Informacje uzupełniające:**

W cenie zawiera się koszt materiału, robocizny, wynajem rusztowań oraz ewentualnej utylizacji odpadów budowlanych. Ze względu na zalecenia konserwatorskie ściany ocieplono płytą rezolową o najmniejszej grubości 4cm.

**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 grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **123,17 m<sup>3</sup>/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **6,48m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **6,48m<sup>2</sup>**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **6,48m<sup>2</sup>**

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

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	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	94,69	71,67	71,67
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	132,26	132,26
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	15,85	15,85
Współczynnik $c_m$		2,60	1,35	1,35
Współczynnik $c_r$		1,90	1,20	1,20
Współczynnik $a$		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	1,300	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,97	3,54	2,92
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0048	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1635,61	1680,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1762,00	2698,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	14038,86	21496,51
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1200,00	1200,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,32	13,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15238,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,32 lat

**Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

W cenie uwzględniono demontaż starych drzwi, zakup i montaż nowych drzwi

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

##### Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **300,29** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,65**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,65**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,65**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia  $c_r = 1,2$ ,  $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Stopniodni: **3724,30** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	94,69	71,67	71,67
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	132,26	132,26
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	15,85	15,85
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik $a$	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,600	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,97	10,58	10,50
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0057	0,0040	0,0040
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	462,57	467,94
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	916,00	1150,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8257,44	10366,87
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1300,00	1300,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,66	24,93

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9557,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,66 lat

**Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )**

### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

W cenie uwzględniono demontaż starych okien, zakup i montaż nowych okien

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

#### Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe" 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **818,67** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **7,33**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,33**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,33**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **1000,30** dzień·K/rok     $\theta_i = 8,00$  °C     $\theta_e = -18,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	94,69	71,67	71,67
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	132,26	132,26
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	15,85	15,85
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,300	0,900	0,850
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,15	0,57	0,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0102	0,0025	0,0025
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	346,89	349,18
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1124,00	1426,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10132,49	12854,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	150,00	150,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,64	37,24

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10282,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,64 lat

**Stolarka szczelna ( 0,5 < a < 1 )**

##### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

W cenie uwzględniono demontaż starych okien, zakup i montaż nowych okien z nawiewnikami, stanowiącymi nowy element systemu wentylacji budynku.

### 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 $k_R$	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	717,59	717,59
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	1,00	1,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,60	0,65
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,60	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok]	30,72	28,36
Max moc cieplna $q_{CWu}$	[kW]	0,43	0,43

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,70
717,59
0,35
24,00
1,00
3,60
0,60
0,85
5,12
0,43

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

	Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ [zł/GJ]	94,69	71,67
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. [zł/MW]	0,00	132,26
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	15,85
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	685,63
Koszt modernizacji Nu [zł]	---	14145,00
SPBT [lat]	---	20,63

Wariant 2
0,00
1335,00
3,84
2855,87
24354,00
8,53

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	<b>2</b>
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	<b>0,00</b>
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	<b>500,00</b>
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	<b>0,00</b>
Informacje uzupełniające:	
Wariant 1 obejmuje wymianę istniejącego źródła ciepła na gazowe. Wariant 2 obejmuje wymianę istniejącego źródła ciepła na pompę ciepła z zintegrowanym zbiornikiem. Wariantem optymalnym jest wariant 2 z SPBT 8,53.	

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Powietrzna pompa ciepła	17958,00
Montaż i materiały	6396,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>24354,00</b>

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

Powietrzna pompa ciepła 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Brak

Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Brak
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Zasobnik w obudowie zintegrowanej razem z pompą ciepła

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

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

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	94,69	71,67
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	132,26
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	15,85
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	296,24	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0699	
Sprawność systemu grzewczego	0,344	0,498
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	26907,70
Koszt modernizacji [zł]	---	84193,50
SPBT [lat]	---	3,13

Wariant 2	Wariant 3
71,67	56,67
132,26	1335,00
15,85	7,68
0,648	2,682
35735,76	51343,65
108584,40	149814,00
3,04	2,92

Informacje uzupełniające:

Wariant 1. Zakłada wymianę źródła ciepła na kocioł gazowy. Wariant 2 zakłada wymianę źródła ciepła na gazowe wraz z montażem automatyki sterującej termostatami. Wariant 3 zakłada wymianę źródła ciepła na pompę ciepła częściowo zasilaną z istniejącej fotowoltaiki oraz montaż termostatów z możliwością zdalnego sterowania oraz liczników energii elektrycznej i cieplnej z archiwizacją danych i zdalnym dostępem. Nie rozpatrywano wariantu z podłączeniem do ciepłociągu ze względu na brak takiej instalacji w miejscowości Iłowa. Optymalnym wariantem jest wariant nr 3 z SPBT 2,92

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,600

Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	0,750
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	0,930
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,682

\*) - 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]
Pompa ciepła	106026,00
Montaż i materiały	18450,00
Docieplenie pionów instalacji	11070,00
Wymiana termostatów oraz montaż automatyki	14268,00
<b>Suma:</b>	<b>149814,00</b>

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

Powietrzna pompa ciepła 70%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Powietrzna pompa ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Ocieplenie instalacji
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Brak
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Brak

Powietrzna pompa ciepła 30%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Powietrzna pompa ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Brak
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Brak

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

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



Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07 zł	4,32
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00 zł	8,53
3.	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86 zł	9,32
4.	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70 zł	10,36
5.	Modernizacja przegrody Dach	87841,08 zł	14,24
6.	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	9557,44 zł	20,66
7.	Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna	147088,44 zł	22,34
8.	Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe" 'Wentylacja grawitacyjna'	10282,49 zł	29,64
9.	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00 zł	---
10.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00	2,92

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70
5	Modernizacja przegrody Dach	87841,08
6	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	9557,44
7	Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna	147088,44
8	Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe" 'Wentylacja grawitacyjna'	10282,49
9	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
10	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		577741,08

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07

2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70
5	Modernizacja przegrody Dach	87841,08
6	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	9557,44
7	Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna	147088,44
8	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
9	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		567458,59

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70
5	Modernizacja przegrody Dach	87841,08
6	Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'	9557,44
7	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
8	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		420370,15

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70
5	Modernizacja przegrody Dach	87841,08
6	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
7	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		410812,71

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Ściana zewnętrzna - S1	105715,70
5	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
6	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		322971,63

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'	15238,86
4	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
5	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		217255,93

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
4	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		202017,07

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	5709,07
2	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
3	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00

4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		177663,07

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	149814,00
2	Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.	0,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	22140,00
Całkowity koszt		171954,00

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

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,0699	296,24	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	40,18	0,39
1	0,0312	64,31	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	22,19	0,39
2	0,0367	66,66	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	22,19	0,39
3	0,0461	124,72	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	27,25	0,39
4	0,0464	126,69	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	27,25	0,39
5	0,0532	188,38	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	30,92	0,39
6	0,0657	277,72	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	39,12	0,39
7	0,0676	279,89	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	39,12	0,39
8	0,0676	279,89	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	39,12	0,39
9	0,0699	294,79	16,96	717,59	1856,79	1856,79	1856,79	40,37	0,39

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	296,24	30,72	0,34	0,75	0,93	628,91	59551,70	---	---

	0,0699	0,0004							
1	64,31 0,0312	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	21,85	1593,22	57958,48	97,32
2	66,66 0,0367	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	22,46	1714,92	57836,78	97,12
3	124,72 0,0461	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	37,56	2721,14	56830,56	95,43
4	126,69 0,0464	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	38,07	2755,23	56796,47	95,37
5	188,38 0,0532	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	54,12	3773,47	55778,24	93,66
6	277,72 0,0657	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	77,35	5291,03	54260,68	91,12
7	279,89 0,0676	5,12 0,0004	2,68	0,75	0,93	77,92	5352,58	54199,12	91,01
8	279,89 0,0676	30,72 0,0004	2,68	0,75	0,93	103,51	8208,45	51343,25	86,22
9	294,79 0,0699	30,72 0,0004	2,68	0,75	0,93	107,39	8465,13	51086,58	85,79

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	577741,08	57958,48	96,53	0,00
2.	567458,59	57836,78	96,43	0,00
3.	420370,15	56830,56	94,03	0,00
4.	410812,71	56796,47	93,95	0,00
5.	322971,63	55778,24	91,40	0,00
6.	217255,93	54260,68	87,70	0,00
7.	202017,07	54199,12	87,61	0,00
8.	177663,07	51343,25	83,54	0,00
9.	171954,00	51086,58	82,92	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity --- 577741,08 zł

- planowana kwota środków własnych	---	86661,16 zł		
- planowana kwota kredytu	---	491079,91 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	57958,48 zł	tj.	97,32 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100

Uwagi:

W cenie uwzględniono demontaż istniejącego pokrycia, zakup materiałów - wełny mineralnej o współczynniku 0,038, montaż, robociznę oraz utylizację odpadów.

### P2

Usprawnienie: **Ściana zewnętrzna - S1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 0,034 FASADA

Uwagi:

W cenie zawiera się koszt materiału, robocizny, wynajem rusztowań oraz ewentualnej utylizacji odpadów budowlanych.

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100

Uwagi:

W cenie uwzględniono demontaż istniejącego pokrycia, zakup materiałów - wełny mineralnej o współczynniku 0,038, montaż, robociznę oraz utylizację odpadów.

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta rezolowa

Uwagi:

W cenie zawiera się koszt materiału, robocizny, wynajem rusztowań oraz ewentualnej utylizacji odpadów budowlanych. Ze względu na zalecenia konserwatorskie ściane ocieplono płytą rezolową o najmniejszej grubości 4cm.

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" "Wentylacja grawitacyjna"**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo nieszczelna (  $a > 4$  )

Uwagi:

W cenie uwzględniono demontaż starych drzwi, zakup i montaż nowych drzwi

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody O1 "Wentylacja grawitacyjna"**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$   
Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )  
Uwagi:  
W cenie uwzględniono demontaż starych okien, zakup i montaż nowych okien

### O3

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe" 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna (  $0,5 < a < 1$  )

Uwagi:

W cenie uwzględniono demontaż starych okien, zakup i montaż nowych okien z nawiewnikami, stanowiącymi nowy element systemu wentylacji budynku.

### C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Powietrzna pompa ciepła
2. Montaż i materiały

Uwagi:

Brak.

### C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa ciepła
2. Montaż i materiały
3. Docieplenie pionów instalacji
4. Wymiana termostatów oraz montaż automatyki

Uwagi:

Wariant 1. Zakłada wymianę źródła ciepła na kocioł gazowy. Wariant 2 zakłada wymianę źródła ciepła na gazowe wraz z montażem automatyki sterującej termostatami. Wariant 3 zakłada wymianę źródła ciepła na pompę ciepła częściowo zasilaną z istniejącej fotowoltaiki oraz montaż termostatów z możliwością zdalnego sterowania oraz liczników energii elektrycznej i ciepłej z archiwizacją danych i zdalnym dostępem. Optymalnym wariantem jest wariant nr 3 z SPBT 2,77.

### Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Domontowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 2kW na cele oświetlenia obok już istniejącej instalacji fotowoltaicznej.**

Moc mikroinstalacji: 2,00 kW

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

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Usługi	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Iłowa Ul. Żeromskiego 27 66-120 Iłowa	1.4 Adres budynku Ul. Żeromskiego 25 66-120 Iłowa	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)			
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Centrum Energetyki Odnawialnej Ul Armii Krajowej 51 A 9731010911 081090655			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Mgr inż. Kamil Mania Armii Krajowej 51A 66-100 Sulechów  Specjalista inżynierii sanitarnej Uprawnienia do sporządzenia świadectw charakterystyki energetycznej, nr uprawnień 15524			..... podpis
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	--	--	
<b>5. Miejsowość:</b> Sulechów		<b>Data wykonania opracowania</b>	Grudzień 2024
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – system oświetlenia wewnętrznego 2. Karta audytu energetycznego oświetlenia budynku 2.1. Dane ogólne 2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego 2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) 2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia 4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia 6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			



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

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1856,68	1856,68
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	717,6	717,6
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0	0
2.1.6.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
2.1.7.	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
2.1.8.	Współczynnik A/V [1/m]	0,35	0,35
2.1.9.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2.1.10.	Oświetlenie wewnętrzne	Oświetlenie mieszane składające się z opraw LED, indukcyjnych i żarowych.	Oświetlenie głównie LED
2.1.11.	Ilość źródeł światła - świetlówki	24	0
2.1.13.	Ilość źródeł światła – LED	29	82
2.1.14.	Ilość źródeł światła -żarówki	21	0
2.1.15.	Udział odnawialnych źródeł energii ** Uo <sub>ze</sub> [%]	0	0
<b>2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Moc zainstalowana systemu oświetlenia wewnętrznego [kW]	2,084	0,917
2.2.2.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q <sub>k,L</sub> [kWh/rok]	4334,72	1907,36
2.2.3.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q <sub>k,L</sub> [GJ/rok]	15,604	6,866
2.2.4.	Współczynnik LENI [kWh/m <sup>2</sup> rok]	6,04	2,66
<b>2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Koszt całkowite za energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [zł/rok]	2330,95	1316,07
2.3.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej *** [zł/(MW•rok)]	1335	1335
2.3.3.	Koszt zakupu 1 kWh energii elektrycznej	0,69	0,69

2.3.4.	Inne [zł]	---	---
<b>2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	16702,5	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,53
Planowane koszty całkowite [zł]	19650	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	2330,95
SPBT	8,43		

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

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

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 10 marca 2023r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 sierpnia 2015r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopada 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

#### 3.2. Normy techniczne

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

#### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej - inwentaryzacja
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 9.0
3. Program komputerowy BlueSol 3.0.007

### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

2947,5

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

16702,5

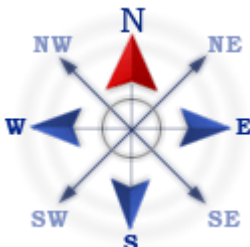
## 4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	1856,7 m3
Powierzchnia netto budynku	-	717,6 m2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0 m2
Współczynnik kształtu	-	0,35 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	182,6 m2
Ilość mieszkań	-	0
Ilość mieszkańców	-	0

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata	
--	---

#### 4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia

##### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia

System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Użyteczności publicznej		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	2080		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	0		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2080		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	$P_{nj}$ [W]
Żarówka 40W	21	40	840
Świetlówka 36W	24	36	864
LED 15	18	15	270
LED 10	11	10	110
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m <sup>2</sup> ]	717,6		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	4334,72		
Roczne koszty za energię na potrzeby oświetlenia [zł]	2330,95		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	500,00		

\*\*\*\* na podstawie Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 9 czerwca 2022 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

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

Rodzaj oświetlenia	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Oświetlenie indukcyjne - świetlówki	Oprawy świetłówekowe zdegradowane obudowy, poźółkłe, źródła światła nie dają sprawności oświetlenia. Oprawy nie energo-oszczędne.
Oświetlenie żarowe E27	Niska efektywność świetlna źródeł światła

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			
WARIANT 1 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Użyteczności publicznej		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	2080		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	0		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2080		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	$P_{nj}$ [W]
Żarówka 40W	21	5	105
Świetlówka 36W	24	18	432
LED 15	18	15	270
LED 10	11	10	110
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m <sup>2</sup> ]	717,6		
LENI	32,66		
System sterowania	Włączanie ręczne		
Wykorzystanie OZE	brak		

# AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

45

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

Produkcja energii elektrycznej z OZE	0
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	0
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	1907,36
Roczne koszty użytkowania [zł]	1316,07
Nakłady inwestycyjne	11 250,00
SPBT [rok]	11,06

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			
WARIANT 2 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED oraz montaż PV			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Użyteczności publicznej		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok $T_D$ [h/rok] ****	2080		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok $T_N$ [h/rok] ****	0		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok $T_O$ [h/rok] ****	2080		
Wpływ światła dziennego $F_D$	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy $F_O$	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	$P_{nj}$ [W]
Żarówka 40W	21	5	105
Świetlówka 36W	24	18	432
LED 15	18	15	270
LED 10	11	10	110
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m <sup>2</sup> ]	717,6		
LENI	32,66		
System sterowania	Włączanie ręczne		
Wykorzystanie OZE	brak		
Produkcja energii elektrycznej z OZE	2000 kWh/rok		
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	100%		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	1907,36		
Roczne koszty użytkowania [zł]	0		

Nakłady inwestycyjne	19650,00
SPBT [rok]	8,43

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 2**

**Charakterystyka wariantu optymalnego: Oprawy oświetlenia LED oraz montaż fotowoltaiki na cele oświetlenia**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19650,00

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,43 lat

Informacje uzupełniające: Oprawy żarowe oraz oprawy indukcyjne – świetlówkowe należy wymienić na oprawy LED oraz zamontować fotowoltaikę o mocy 2kW na cele oświetlenia.

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

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

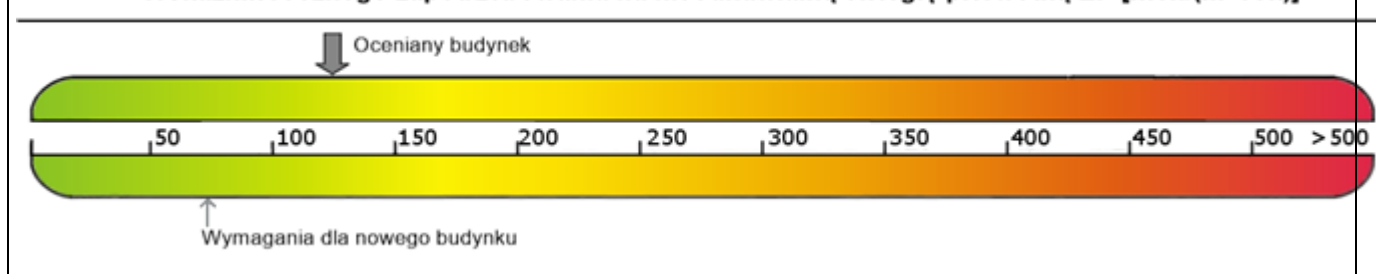
Oceniany budynek		
Rodzaj budynku 2)	Użyteczności publicznej	
Przeznaczenie budynku 3)	Biurowy	
Adres budynku	68-120 Łłowa ul. żeromskiego 25	
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy 4)	Nie	
Rok oddania do użytkowania budynku 5)	1975	
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej 6)	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych	
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ] 7)	717,59 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	717,59 m <sup>2</sup>	

Ważne do (rrrr-mm-dd) 8)	27.12.2033
--------------------------	------------

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna 9)	Zielona Góra
--	--------------

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 121,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową 11)	EK= 356,8 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną 11)	EP= 124,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP= 73,2 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,13909 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 88,01 %	

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

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> ·rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	69,29	kg/(m <sup>2</sup> ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,33	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	5,37	kg/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	3,18	kg/(m <sup>2</sup> ·rok)
	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,25	kg/(m <sup>2</sup> ·rok)
Chłodzenia	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	6,04	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sporządzający świadectwo</b> Imię i nazwisko: Kamil Mania Nr wpisu do wykazu 13)15524 Data wystawienia świadectwa: 27.12.2023	Podpis i pieczęć
---	------------------



ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU		
Numer świadectwa	1)	1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	4			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1856,79m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1856,79m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)	Powierzchnia użytkowa 100%			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	8; 16; 20; 24			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany 15)
	Dach	Dachówka ceramiczna karpiówka (0,02 m, λ=1,000 W/(m·K)); Dobrze wentylowane warstwy powietrza (0,18 m, λ=0,000 W/(m·K)); Dachówka ceramiczna karpiówka (0,02 m, λ=1,000 W/(m·K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,18 m, λ=0,160 W/(m·K))	1,24	0,15
	Dz1 zewnętrzne	Szerokość: 1,19m, Wysokość: 2,05m	2,60	1,30
	Dz2 zewnętrzne	Szerokość: 0,97m, Wysokość: 2,05m	2,60	1,30
	Dz3 zewnętrzne	Szerokość: 1,03m, Wysokość: 1,99m	2,60	1,30
	O1 zewnętrzne	Szerokość: 1,18m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	O2 zewnętrzne	Szerokość: 1,01m, Wysokość: 1,62m	1,10	0,90
	O2 zewnętrzne	Szerokość: 1,47m, Wysokość: 1,62m	1,10	0,90
	O3 zewnętrzne	Szerokość: 2,09m, Wysokość: 1,16m	1,10	0,90
	O4 zewnętrzne	Szerokość: 1,64m, Wysokość: 1,4m	1,10	0,90
	O5 zewnętrzne	Szerokość: 0,54m, Wysokość: 0,84m	1,10	0,90
	O6 zewnętrzne	Szerokość: 0,95m, Wysokość: 1,19m	1,10	0,90
	O7 zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 1,53m	1,10	0,90
	O8 zewnętrzne	Szerokość: 1,02m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	O8 zewnętrzne	Szerokość: 1,48m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	Okno strych1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,96m, Wysokość: 1,25m	2,30	0,90
	Okno strych2-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,72m, Wysokość: 0,87m	2,30	0,90
	Okno strych3-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,88m, Wysokość: 1,03m	2,30	0,90
	Okno strych4-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,7m, Wysokość: 0,47m	2,30	0,90
	Okno strych5-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,74m, Wysokość: 0,53m	2,30	0,90
	OP1 zewnętrzne	Szerokość: 0,93m, Wysokość: 1m	2,60	0,90
	Podłoga	Beton o wysokiej gęstości 2400 (0,1 m, λ=2,000 W/(m·K)); Piasek (0,2 m, λ=2,000 W/(m·K))	3,13	0,30
	Strop wewnętrzny	Stal nierdzewna (0,24 m, λ=17,000 W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m·K)); Beton zbrojony z 1% stali (0,24 m, λ=2,300 W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m·K))	3,45	1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				
Numer świadectwa	1)	1		

	Strop zewnętrzny	Beton o średniej gęstości 1800 (0,03 m, $\lambda=1,150 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	2,79	0,15
	SW1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,18 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,91	Bez wymagań
	SW1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,36 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,32	Bez wymagań
	SW2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,18 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,91	Bez wymagań
	SW2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,66	Bez wymagań
	SW2 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,95	0,20
	SZ1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,25	Bez wymagań
	SZ1 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,41	0,20
	SZ2 Rez zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,41	0,20
	SZ2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	2,29	Bez wymagań
	SZ2 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,99	0,20
System ogrzewania 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł na paliwo stałe - drewno			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły na biomasę (drewno: polana, brykiety, pellety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW		0,60
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		0,80
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej		0,93
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej		0,77
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł na paliwo stałe - węgiel			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.		0,60
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w		0,80

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa 1)		1	
		ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł na paliwo stałe - drewno		
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	0,60
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	0,60
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł na paliwo stałe - węgiel		
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	0,60
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	0,60
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła chłodu: Klimatyzatory		
	Wytwarzanie chłodu	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R407C	3,30
	Przesył chłodu	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	1,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	System bezpośredni	1,00
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	tak/nie, opis, parametry		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU	
Numer świadectwa 1)	1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	114,67	4,68	1,66		121,01
Udział [%]	94,76	3,87	1,37		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 121,01 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	300,26	13,78	0,00	0,00	314,03
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,33	0,00	0,50	6,04	7,87
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	33,36	1,53	0,00	0,00	34,89
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	334,95	15,31	0,50	6,04	356,80
Udział [%]	93,88	4,29	0,14	1,69	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 356,80 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	60,05	2,76	0,00	0,00	62,81
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,99	0,00	1,50	18,12	23,61
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	36,70	0,92	0,00	0,00	37,62
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	100,74	3,67	1,50	18,12	124,04
Udział [%]	81,22	2,96	1,21	14,61	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 124,04 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18)
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1 ...

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

...

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

...

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

**Objaśnienia**

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

**Uwagi**

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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa 1)		1	
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku 2)	Użyteczności publicznej		
Przeznaczenie budynku 3)	Biurowy		
Adres budynku	68-120 Łłowa ul. żeromskiego 25		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy 4)	Nie		
Rok oddania do użytkowania budynku 5)	1975		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej 6)	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ] 7)	717,59 m <sup>2</sup>		
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	717,59 m <sup>2</sup>		
Ważne do (rrrr-mm-dd) 8)	27.12.2033		
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna 9)	Zielona Góra		
<b>Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)</b>			
<b>Wskaźniki charakterystyki energetycznej</b>	<b>Oceniany budynek</b>	<b>Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych</b>	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 30,6 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową 11)	EK= 15,9 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną 11)	EP= 22,0 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	EP= 73,2 kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,00248 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 66,82 %		
<b>Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]</b>			
<p>Oceniany budynek</p> <p>Wymagania dla nowego budynku</p>			
<b>Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)</b>			
<b>System techniczny</b>	<b>Rodzaj nośnika energii lub energii</b>	<b>Ilość nośnika energii lub energii</b>	<b>Jednostka/(m<sup>2</sup>·rok)</b>
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	6,61	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	4,16	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,98	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Chłodzenia	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,51	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,66	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
<b>Sporządzający świadectwo</b>			
Imię i nazwisko: Kamil Mania		Podpis i pieczęć	
Nr wpisu do wykazu 13) 15524			
Data wystawienia świadectwa: 27.12.2023			

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	4			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1856,79m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1856,79m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)	Powierzchnia użytkowa 100%			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	8; 16; 20; 24			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany 15)
	Dach	Dachówka ceramiczna karpiówka (0,02 m, $\lambda=1,000$ W/(m·K)); Dobrze wentylowane warstwy powietrza (0,18 m, $\lambda=0,000$ W/(m·K)); Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100 (0,22 m, $\lambda=0,038$ W/(m·K)); Dachówka ceramiczna karpiówka (0,02 m, $\lambda=1,000$ W/(m·K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,18 m, $\lambda=0,160$ W/(m·K)); Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100 (0,22 m, $\lambda=0,038$ W/(m·K))	0,15	0,15
	Dz1 zewnętrzne	Szerokość: 1,19m, Wysokość: 2,05m	1,30	1,30
	Dz2 zewnętrzne	Szerokość: 0,97m, Wysokość: 2,05m	1,30	1,30
	Dz3 zewnętrzne	Szerokość: 1,03m, Wysokość: 1,99m	1,30	1,30
	O1 zewnętrzne	Szerokość: 1,18m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	O2 zewnętrzne	Szerokość: 1,01m, Wysokość: 1,62m	1,10	0,90
	O2 zewnętrzne	Szerokość: 1,47m, Wysokość: 1,62m	1,10	0,90
	O3 zewnętrzne	Szerokość: 2,09m, Wysokość: 1,16m	1,10	0,90
	O4 zewnętrzne	Szerokość: 1,64m, Wysokość: 1,4m	1,10	0,90
	O5 zewnętrzne	Szerokość: 0,54m, Wysokość: 0,84m	1,10	0,90
	O6 zewnętrzne	Szerokość: 0,95m, Wysokość: 1,19m	1,10	0,90
	O7 zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 1,53m	1,10	0,90
	O8 zewnętrzne	Szerokość: 1,02m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	O8 zewnętrzne	Szerokość: 1,48m, Wysokość: 1,45m	1,10	0,90
	Okno strych1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,96m, Wysokość: 1,25m	0,90	0,90
	Okno strych2-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,72m, Wysokość: 0,87m	0,90	0,90
	Okno strych3-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,88m, Wysokość: 1,03m	0,90	0,90
	Okno strych4-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,7m, Wysokość: 0,47m	0,90	0,90
	Okno strych5-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,74m, Wysokość: 0,53m	0,90	0,90
	OP1 zewnętrzne	Szerokość: 0,93m, Wysokość: 1m	0,90	0,90
	Podłoga	Beton o wysokiej gęstości 2400 (0,1 m, $\lambda=2,000$ W/(m·K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m·K))	3,13	0,30
	Strop wewnętrzny	Stal nierdzewna (0,24 m, $\lambda=17,000$ W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820$ W/(m·K)); Beton zbrojony z 1% stali	3,45	1,00



ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU				
Numer świadectwa	1)	1		

		(0,24 m, $\lambda=2,300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )		
	Strop zewnętrzny	Beton o średniej gęstości 1800 (0,03 m, $\lambda=1,150 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100 (0,24 m, $\lambda=0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,15	0,15
	SW1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,18 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,91	Bez wymagań
	SW1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,36 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,32	Bez wymagań
	SW2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,18 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,91	Bez wymagań
	SW2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,66	Bez wymagań
	SW2 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Styropian grafitowy 0,034 FASADA (0,15 m, $\lambda=0,034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,20	0,20
	SZ1 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	1,25	Bez wymagań
	SZ1 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Styropian grafitowy 0,034 FASADA (0,15 m, $\lambda=0,034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,20	0,20
	SZ2 Rez zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,4 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Płyta rezolowa (0,04 m, $\lambda=0,020 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,37	0,20
	SZ2 wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	2,29	Bez wymagań
	SZ2 zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,24 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Tynk lub gładź cementowa (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ); Styropian grafitowy 0,034 FASADA (0,15 m, $\lambda=0,034 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	0,20	0,20
System ogrzewania 16)	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Powietrzna pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)		3,60
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w		0,90

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU			
Numer świadectwa 1)		1	
		przestrzeni nieogrzewanej	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K	0,89
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Powietrzna pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,60
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	0,60
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła chłodu: Klimatyzatory		
	Wytwarzanie chłodu	Klimatyzator (split lub monoblok o wydajności chłodniczej < 12kW) + R407C	3,30
	Przesył chłodu	Klimatyzator monoblokowy ze skraplaczem chłodzonym powietrzem	1,00
	Akumulacja chłodu	System chłodzenia bez zasobnika chłodu	1,00
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	System bezpośredni	1,00
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	tak/nie, opis, parametry		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU	
Numer świadectwa 1)	1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	25,32	3,64	1,67		30,63
Udział [%]	82,65	11,88	5,47		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 30,63 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	6,61	1,98	0,00	0,00	8,59
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	4,16	0,00	0,51	2,66	7,33
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	10,77	1,98	0,51	2,66	15,92
Udział [%]	67,66	12,45	3,19	16,70	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 15,92 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] 17)					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	12,48	0,00	1,52	7,97	21,98
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	12,48	0,00	1,52	7,97	21,98
Udział [%]	56,79	0,00	6,93	36,28	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 21,98 [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie 18)
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1 ...
4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2 ...
5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

...

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

## Objaśnienia

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

## Uwagi

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

## RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT



Centrum Energetyki Odnawialnej  
Uniwersytetu Zielonogórskiego

NAZWA OBIEKTU: Zakład Gospodarki Komunalnej

ADRES: ul. Żeromskiego, 25

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-120, Łłowa

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Łłowej

ADRES: ul. Żeromskiego, 27

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-120, Łłowa

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Kamil Mania	15524	28.06.2019
Łłowa, 27.12.2023			

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

## 1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

## 2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=182,61 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_f=717,59 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=717,59 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1856,79 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 4

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne" 'Wentylacja grawitacyjna'

Ściana zewnętrzna - S1

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody O1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody SZ2 Rez zewnętrzna

Modernizacja grupy przegród "Okna drewniane strychowe" 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu grzewczego



#### 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

##### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,34	4,28	kWh/kg	215462,0	50341,6	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,34	7,70	kWh/kg	23940,2	3109,1	kg/rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	2,68	1,00	kWh/kWh	4741,9	4741,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,68	1,00	kWh/kWh	2032,3	2032,3	kWh/rok

#### 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

##### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,31	4,28	kWh/kg	7679,8	1794,3	kg/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,31	7,70	kWh/kg	853,3	110,8	kg/rok

##### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,84	1,00	kWh/kWh	1422,2	1422,2	kWh/rok

## 6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Informacje uzupełniające...

### 6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,760000	0,000000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	0,350000	0,014000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,760000	0,000000	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,200000	1,000000	45,000000	2000,000000	10,500000	0,350000	0,014000

### 6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

## 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	59,6951	3,1091	139,9104	29867,34 32	32,6458	1,0882	0,0435
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	2,1277	0,1108	4,9869	1064,571 7	1,1636	0,0388	0,0016
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	61,8228	3,2199	144,8972	30931,91 49	33,8094	1,1270	0,0451

### 7.2. Po modernizacji

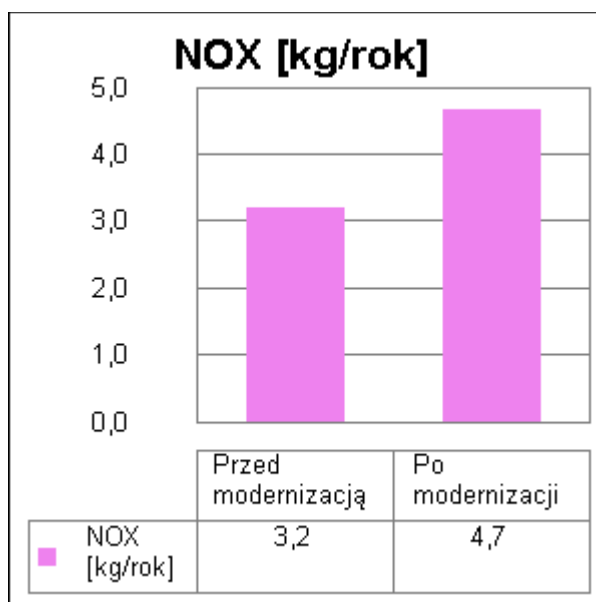
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	18,4935	4,6742	1,4023	1650,190 5	3,0484	0,0055	0,0001
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	18,4935	4,6742	1,4023	1650,190 5	3,0484	0,0055	0,0001

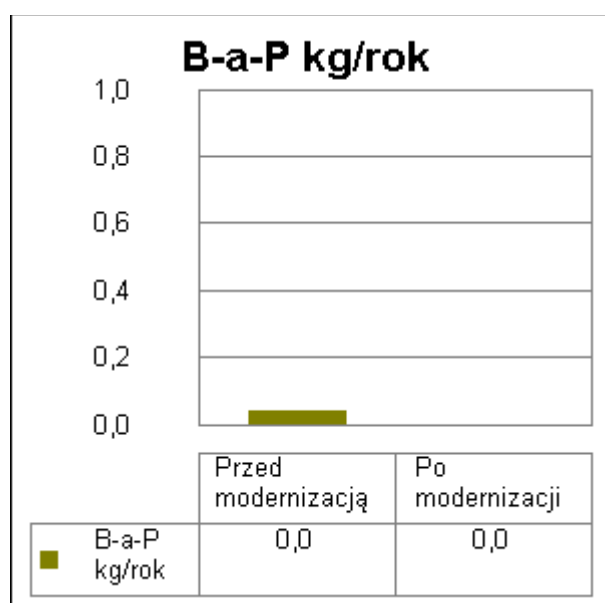
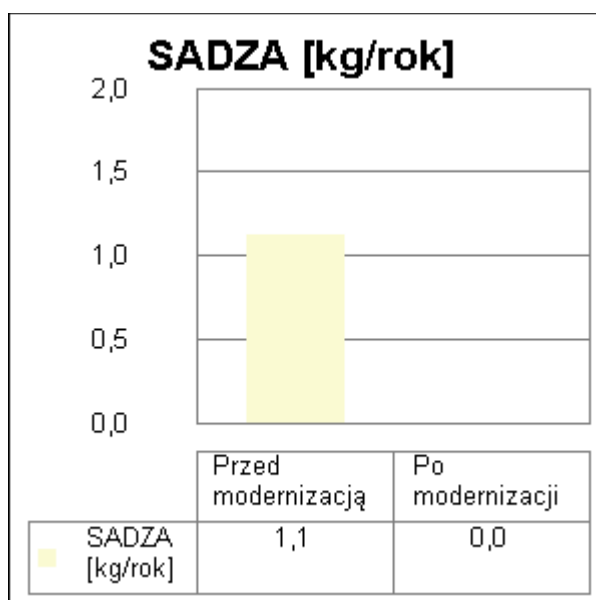
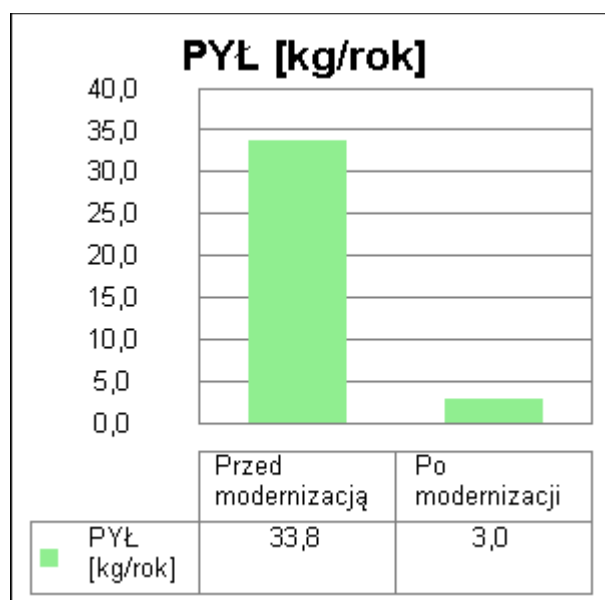
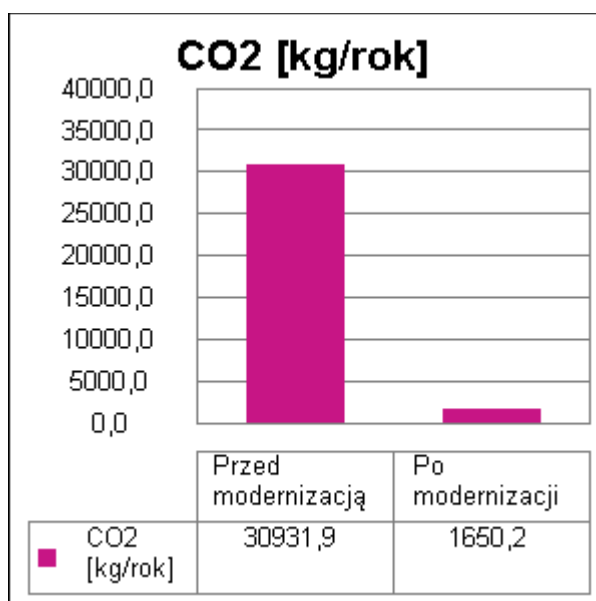
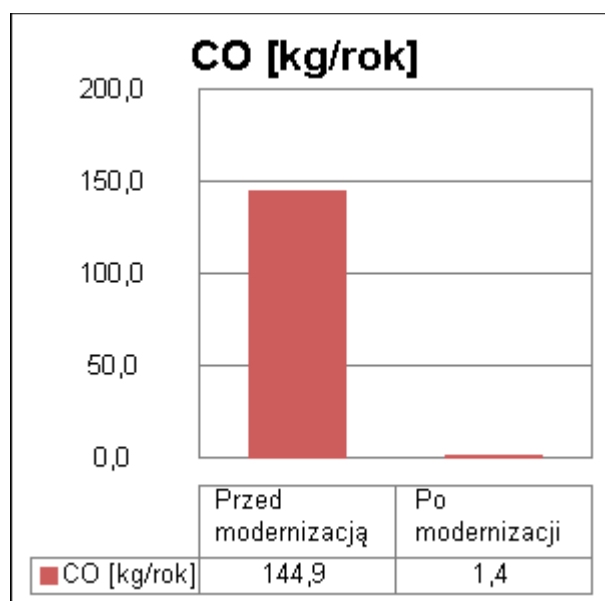
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	61,822821	18,493514	43,329306	70,09
NO <sub>x</sub>	3,219939	4,674185	-1,454246	-45,16
CO	144,897236	1,402255	143,494980	99,03
CO <sub>2</sub>	30931,914875	1650,190519	29281,724356	94,67
PYŁ	33,809355	3,048382	30,760974	90,98
SADZA	1,126979	0,005487	1,121491	99,51
B-a-P	0,045079	0,000110	0,044969	99,76

### 8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





## 9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

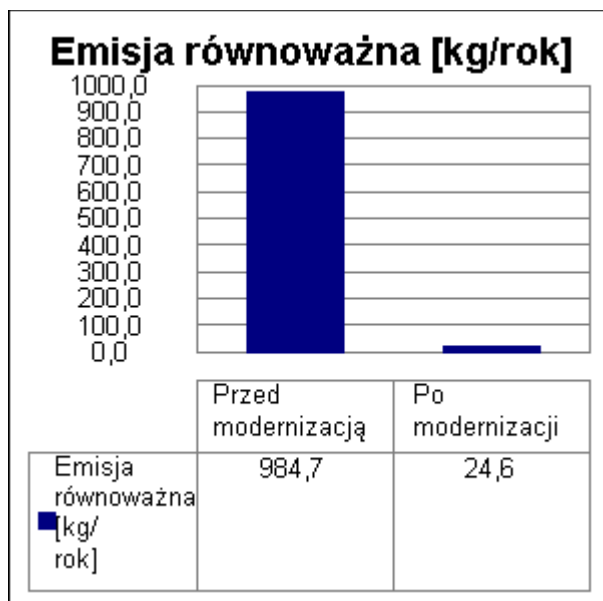
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

### 9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	61,822821	18,493514	61,822821	18,493514
NO <sub>x</sub>	0,50	3,219939	4,674185	1,609969	2,337092
PYŁ	0,50	33,809355	3,048382	16,904678	1,524191
SADZA	2,50	1,126979	0,005487	2,817446	0,013718
B-a-P	20000,00	0,045079	0,000110	901,582801	2,194835
<b>Łączna emisja równoważna</b>				<b>984,737714</b>	<b>24,563350</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 960,174364 kg/rok, czyli 97,5%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej



UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Zakład Gospodarki Komunalnej					
Typ budynku:							Biurowy					
Rok budowy:							1975					
Miejscowość:							łłowa					
Stacja meteorologiczna:							Zielona Góra					
Strefa klimatyczna:							II					
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :							-20,0		°C			
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :							17,0		°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 $A_g$ :							182,6		m <sup>2</sup>			
Powierzchnia netto $A_n$ :							717,6		m <sup>2</sup>			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ :							717,6		m <sup>2</sup>			
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :							2481,7		m <sup>3</sup>			
Kubatura netto $V$ :							1856,8		m <sup>3</sup>			
Kubatura ogrzewana $V_f$ :							1856,8		m <sup>3</sup>			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :							971,8		m <sup>2</sup>			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :							480,4		m <sup>2</sup>			
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :							0,4		1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :							7,0		W/m <sup>2</sup>			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :							1147,1		W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :							...		W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :							24,7		W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :							0,0		W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :							1171,9		W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ :							310,2		W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :							1482,0		W/K			
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :							42,90		kW			



Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	26,96	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	5,02	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :	74,88	kW
Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :	74,88	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię $\Phi_A$ :	104,35	W/m <sup>2</sup>
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :	40,33	W/m <sup>3</sup>

#### WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/ strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	5,36	16,22	0,50	10,81	0,50	4,87	0,50	2,16	0,50	4,87	0,50	3,79

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/ strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	17,23	49,84	0,30	34,73	0,30	14,95	0,30	6,95	0,70	14,95	0,70	10,08

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/ strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	534,9 4	1381, 28	0,30	1078, 43	0,30	414,3 8	0,30	215,6 9	0,70	414,3 8	0,70	296,3 0

#### ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :	5,3	W/m <sup>2</sup>
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :	33267,67	kWh/rok
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :	20845,18	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$ :	54112,84	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :	158255,42	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :	23667,98	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :	112531,99	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :	82289,23	kWh/rok
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :	118402328,36	J/K

Stała czasowa $\tau$ :							21,98			h		
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :							5883,97			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	17,3	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



Centrum Energetyki Odnawialnej  
Uniwersytetu Zielonogórskiego

NAZWA OBIEKTU: Zakład Gospodarki Komunalnej

ADRES: ul. Żeromskiego, 25

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-120, Łłowa

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Łłowej

ADRES: ul. Żeromskiego, 27

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-120, Łłowa

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Kamil Mania	15524	28.06.2019
Łłowa, 27.12.2023			

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,71	1,41	
2	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,360	0,770	0,468	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,39	-	0,76	1,32	
3	SZ1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,80	1,25	
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)	
4	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-

	strumień ciepła)					
Grubość całkowita i $U_k$			0,42	-	0,71	1,41
5	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	3	Beton o średniej gęstości 1800	0,030	1,150	0,026	-
	4	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,28	-	0,36
6	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,27	-	0,60
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)
7	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	6	Stal nierdzewna	0,240	17,000	0,014	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,10	m
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Beton zbrojony z 1% stali	0,240	2,300	0,104	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,90	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				0,30	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				0,28	m <sup>2</sup> ·K/W

	Grubość całkowita i $U_k$		0,25	-	0,29	3,45
8	SZ2 Rez zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,42	-	0,71	1,41
Kody Element Materiał	Opis	$d$ m	$\lambda$ W/(m·K)	$R$ m <sup>2</sup> ·K/W	$U_c$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	
9	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,27	-	0,51	1,95
10	SZ2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,26	-	0,50	1,99
11	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	8	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-
	9	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,180	0,000	0,000	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,80	m
	Wycinek B					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła			0,1	-

		w górę)				
	8	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-
	10	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,180	0,160	1,125	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,20	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$				0,26	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$				1,35	m <sup>2</sup> ·K/W
	Grubość całkowita i $U_k$		0,20	-	0,80	1,24
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)
12	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	0,52	1,91
13	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,27	-	0,51	1,95
14	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	0,52	1,91
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)



15	Podłoga, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	11	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	12	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,30	-	0,32	3,13
16	SZ2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,14	-	0,44	2,29
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,3
18	OP1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
19	Dz1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
20	O1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
21	O2 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m·K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F4	Strop/ściana lekka	0,55
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
R4	Dach/ściana lekka	0,3
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15

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	16	24	7	-
2	Standard	Ciągły	24	24	7	-
3	Standard	Ciągły	16,775646145 5712	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
20	O1 zewnętrzne	1,71	1,10	1,88		
1	SZ1 zewnętrzna	8,65	1,41	12,20		
1	SZ1 zewnętrzna	6,58	1,41	9,28		
19	Dz1 zewnętrzne	2,44	2,60	6,34		
5	Strop zewnętrzny	8,03	2,79	22,37		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	52,07	
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		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,26	0,53		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	3,28	-0,49		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,28	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,48	0,65		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K	0,68	
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	52,754
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						
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	0,22	1,00	0,31	
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	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	2,06		

3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	1,14	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,92	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>4,12</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		<b><math>H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k</math></b>			<b>W/K 4,12</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 52,75</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany		Aobl	U	Aobl*U	
			m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
-	O5 zewnętrzne		0,91	1,10	1,00	
1	SZ1 zewnętrzna		4,18	1,41	5,89	
10	SZ2 zewnętrzna		9,88	1,99	19,70	
1	SZ1 zewnętrzna		4,42	1,41	6,22	
Suma elementów budynku			Σ Aobl*U		W/K	32,81
Kod	Mostek cieplny		ψk	lk	ψk*lk	
			W/(m·K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka		0,10	5,52	0,28	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna		0,00	6,56	0,00	
Suma mostków cieplnych			Σ ψk*lk		W/K	0,55
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			Htr,ie= Σ Aobl*U+Σ ψk*lk			W/K
33,363						
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany		Aobl	U	btr	Aobl*U*b
			m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
Suma elementów budynku			Σ Aobl*U*b		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane			Htr,iue= Σ Aobl*U*b+Σ ψk*lk*b			W/K
0,000						
Straty ciepła przez grunt						
Współczynniki poprawkowe			fg1	fg2	Gw	fg1*fg1*Gw
			-	-	-	-
			1,45	0,36	1,00	0,52
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt			Hg,i=(Σ Ak*Uequiv)*fg1*fg2*Gw			W/K
0,000						
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany		Aobl	U	Aobl*U	
			m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
7	Strop wewnętrzny		7,28	3,45	25,08	
12	SW2 wewnętrzna		0,00	1,91	0,00	
7	Strop wewnętrzny		0,14	3,45	0,48	
7	Strop wewnętrzny		7,14	3,45	24,60	
7	Strop wewnętrzny		7,68	3,45	26,47	
7	Strop wewnętrzny		0,03	3,45	0,10	
7	Strop wewnętrzny		0,03	3,45	0,10	

7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	24,80	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>126,23</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K
					<b>33,36</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
20	O1 zewnętrzne	5,13	1,10	5,65
1	SZ1 zewnętrzna	8,43	1,41	11,88
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,03	1,41	14,13
-	O8 zewnętrzne	2,15	1,10	2,36
8	SZ2 Rez zewnętrzna	12,36	1,41	17,42
-	O3 zewnętrzne	7,27	1,10	8,00
-	O3 zewnętrzne	2,42	1,10	2,67
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,81	1,41	13,82
-	O8 zewnętrzne	5,92	1,10	6,51
10	SZ2 zewnętrzna	8,44	1,99	16,83
-	Dz3 zewnętrzne	2,05	2,60	5,33
-	O2 zewnętrzne	2,38	1,10	2,62
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,12	1,41	14,27
1	SZ1 zewnętrzna	11,81	1,41	16,64
8	SZ2 Rez zewnętrzna	8,17	1,41	11,52
21	O2 zewnętrzne	9,82	1,10	10,80
-	O4 zewnętrzne	2,30	1,10	2,53
10	SZ2 zewnętrzna	13,47	1,99	26,86
5	Strop zewnętrzny	0,01	2,79	0,01
8	SZ2 Rez zewnętrzna	11,50	1,41	16,22
8	SZ2 Rez zewnętrzna	4,99	1,41	7,03
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,51	1,41	14,81
-	O8 zewnętrzne	1,48	1,10	1,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	12,22	1,41	17,23
-	O8 zewnętrzne	1,48	1,10	1,63
13	SW2 zewnętrzna	0,64	1,95	1,24
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,12	1,41	12,85

4	SZ1 zewnętrzna	5,30	1,41	7,47
8	SZ2 Rez zewnętrzna	7,49	1,41	10,56
1	SZ1 zewnętrzna	10,27	1,41	14,48
5	Strop zewnętrzny	0,00	2,79	0,00
5	Strop zewnętrzny	0,01	2,79	0,04
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,93	1,41	13,99
1	SZ1 zewnętrzna	15,31	1,41	21,58
1	SZ1 zewnętrzna	7,31	1,41	10,30
5	Strop zewnętrzny	13,72	2,79	38,23
1	SZ1 zewnętrzna	8,88	1,41	12,52
-	O7 zewnętrzne	1,99	1,10	2,19
-	O6 zewnętrzne	1,13	1,10	1,24
4	SZ1 zewnętrzna	17,83	1,41	25,13
8	SZ2 Rez zewnętrzna	5,62	1,41	7,92
9	SW2 zewnętrzna	0,41	1,95	0,80
8	SZ2 Rez zewnętrzna	5,36	1,41	7,56
8	SZ2 Rez zewnętrzna	11,09	1,41	15,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	13,01	1,41	18,33
5	Strop zewnętrzny	0,00	2,79	0,01
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,34	1,41	14,57
-	Dz2 zewnętrzne	1,99	2,60	5,17
1	SZ1 zewnętrzna	8,16	1,41	11,51
1	SZ1 zewnętrzna	9,01	1,41	12,70
8	SZ2 Rez zewnętrzna	24,60	1,41	34,67
1	SZ1 zewnętrzna	39,84	1,41	56,15
18	OP1 zewnętrzne	0,93	2,60	2,42
18	OP1 zewnętrzne	0,93	2,60	2,42
1	SZ1 zewnętrzna	7,46	1,41	10,51
5	Strop zewnętrzny	0,07	2,79	0,18
5	Strop zewnętrzny	0,06	2,79	0,17
4	SZ1 zewnętrzna	18,83	1,41	26,54
8	SZ2 Rez zewnętrzna	4,69	1,41	6,62
5	Strop zewnętrzny	0,00	2,79	0,01
8	SZ2 Rez zewnętrzna	21,83	1,41	30,76
18	OP1 zewnętrzne	2,79	2,60	7,25
8	SZ2 Rez zewnętrzna	7,67	1,41	10,81
11	Dach	43,57	1,24	54,15
1	SZ1 zewnętrzna	3,05	1,41	4,30
8	SZ2 Rez zewnętrzna	8,94	1,41	12,61

4	SZ1 zewnętrzna	5,44	1,41	7,67
1	SZ1 zewnętrzna	15,51	1,41	21,87
11	Dach	75,90	1,24	94,34
11	Dach	45,52	1,24	56,58
11	Dach	52,59	1,24	65,36
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1,92	1,41	2,71
11	Dach	4,75	1,24	5,91
17	Okno zewnętrzne	2,40	2,30	5,52
-	Okno zewnętrzne	1,88	2,30	4,32
-	Okno zewnętrzne	0,78	2,30	1,80
-	Okno zewnętrzne	1,94	2,30	4,45
-	Okno zewnętrzne	0,33	2,30	0,76
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>	<b>W/K</b>	<b>1045,25</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b><math>l_k</math></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	15,78	0,53
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	13,12	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	21,21	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,86	0,59
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	32,80	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,50	0,65
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,50	0,65
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,76	0,49
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	12,08	0,60
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,18	0,62
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,56	-0,49
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	31,56	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,08	0,61
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,94	0,49
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,94	0,49
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,06	-0,45



IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,03	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,66	0,57	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,28	0,43	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,60	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,30	0,39	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	2,20	-0,33	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
R4	Dach/ściana lekka	0,30	-	-	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	0,90	-0,13	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	0,90	-0,14	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	8,84	0,66	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	9,54	0,48	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	5,08	0,38	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	5,82	0,87	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	2,34	0,35	
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>	W/K	15,75	
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				1060,999	
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	
Straty ciepła przez grunt				0,000	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		182,61	55,41	6,59	
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
15	Podłoga	3,13	0,40	182,61	73,20

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	0,23	1,00	0,34	
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	24,750
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> -K)	W/K		
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00		
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10		
7	Strop wewnętrzny	9,65	3,45	33,25		
7	Strop wewnętrzny	9,68	3,45	33,35		
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00		
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00		
7	Strop wewnętrzny	24,73	3,45	85,24		
7	Strop wewnętrzny	1,34	3,45	4,63		
7	Strop wewnętrzny	23,33	3,45	80,40		
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	74,82		
7	Strop wewnętrzny	18,41	3,45	63,46		
7	Strop wewnętrzny	1,14	3,45	3,94		
7	Strop wewnętrzny	28,00	3,45	96,50		
7	Strop wewnętrzny	28,27	3,45	97,45		
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,95		
7	Strop wewnętrzny	15,69	3,45	54,07		
14	SW1 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00		
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00		
7	Strop wewnętrzny	0,12	3,45	0,42		
7	Strop wewnętrzny	0,04	3,45	0,13		
7	Strop wewnętrzny	15,84	3,45	54,61		
7	Strop wewnętrzny	24,66	3,45	85,00		
7	Strop wewnętrzny	1,57	3,45	5,43		
7	Strop wewnętrzny	6,09	3,45	21,00		
7	Strop wewnętrzny	0,00	3,45	0,00		
7	Strop wewnętrzny	0,56	3,45	1,92		
7	Strop wewnętrzny	31,28	3,45	107,81		
7	Strop wewnętrzny	32,27	3,45	111,22		
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,93		
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	108,37		
7	Strop wewnętrzny	14,37	3,45	49,54		

7	Strop wewnętrzny	14,49	3,45	49,95	
7	Strop wewnętrzny	16,17	3,45	55,73	
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	1,14	
7	Strop wewnętrzny	0,09	3,45	0,30	
7	Strop wewnętrzny	4,35	3,45	15,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,11	
7	Strop wewnętrzny	19,04	3,45	65,62	
7	Strop wewnętrzny	1,13	3,45	3,91	
7	Strop wewnętrzny	7,76	3,45	26,74	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10	
7	Strop wewnętrzny	7,97	3,45	27,48	
7	Strop wewnętrzny	0,19	3,45	0,64	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,92	
7	Strop wewnętrzny	27,61	3,45	95,18	
7	Strop wewnętrzny	35,46	3,45	122,24	
7	Strop wewnętrzny	0,14	3,45	0,48	
16	SZ2 wewnętrzna	0,00	2,29	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,99	3,45	3,42	
7	Strop wewnętrzny	14,48	3,45	49,92	
7	Strop wewnętrzny	0,11	3,45	0,37	
7	Strop wewnętrzny	4,50	3,45	15,50	
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	108,38	
7	Strop wewnętrzny	17,01	3,45	58,64	
7	Strop wewnętrzny	27,81	3,45	95,84	
7	Strop wewnętrzny	19,25	3,45	66,37	
7	Strop wewnętrzny	7,28	3,45	25,08	
7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	2,06	
7	Strop wewnętrzny	2,13	3,45	7,36	
7	Strop wewnętrzny	29,34	3,45	101,13	
7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	24,80	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>3958,17</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 3958,17</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 1085,75</b>

### Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

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	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1,19	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S1	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	-
1	Okno zewnętrzne	O2	O1 zewnętrzne	1,71	1,10	2,41	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	15,23	1,41	20,98	-
1	Drzwi zewnętrzne	D1	Dz1 zewnętrzne	2,44	2,60	6,99	-
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	8,03	2,79	22,37	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	-
							W/K

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3

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	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	36,62	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S3	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	-
1	Okno zewnętrzne	O6	O5 zewnętrzne	0,91	1,10	1,55	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	8,59	1,41	12,11	-
1	Ściana zewnętrzna	S4	SZ2 zewnętrzna	9,88	1,99	19,70	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	-
							W/K

#### 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	S3	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	-	-
1	Okno zewnętrzne	O2	O1 zewnętrzne	5,13	1,10	7,22	-

1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1148,39	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S1	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	-	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	145,05	1,41	202,88	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	-	-
1	Ściana zewnętrzna	S5	SZ2 Rez zewnętrzna	231,30	1,41	326,02	-
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	O8 zewnętrzne	2,15	1,10	2,95	-
1	Okno zewnętrzne	O4	O3 zewnętrzne	9,70	1,10	13,27	-
1	Okno zewnętrzne	O9	O8 zewnętrzne	8,87	1,10	12,73	-
1	Ściana zewnętrzna	S4	SZ2 zewnętrzna	21,91	1,99	43,68	-
1	Drzwi zewnętrzne	D3	Dz3 zewnętrzne	2,05	2,60	5,93	-
1	Okno zewnętrzne	O3	O2 zewnętrzne	2,38	1,10	3,24	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	-
1	Ściana wewnętrzna	S2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00	-
1	Okno zewnętrzne	O3	O2 zewnętrzne	9,82	1,10	10,80	-
1	Okno zewnętrzne	O5	O4 zewnętrzne	2,30	1,10	3,13	-
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	13,87	2,79	38,66	-
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	SW2 zewnętrzna	0,64	1,95	1,24	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	47,40	1,41	65,89	-
1	Okno zewnętrzne	O8	O7 zewnętrzne	1,99	1,10	2,75	-
1	Okno zewnętrzne	O7	O6 zewnętrzne	1,13	1,10	1,67	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 3	SZ2 wewnętrzna	0,00	2,29	0,00	-
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	SW2 zewnętrzna	0,41	1,95	1,21	-
1	Drzwi zewnętrzne	D2	Dz2 zewnętrzne	1,99	2,60	5,77	-
1	Okno zewnętrzne	O1	OP1 zewnętrzne	4,65	2,60	14,02	-

1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	182,61	3,13	24,75	-
1	Dach	D 1	Dach	222,34	1,24	276,34	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych1	Okno zewnętrzne	2,40	2,30	6,85	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych2	Okno zewnętrzne	1,88	2,30	5,75	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych5	Okno zewnętrzne	0,78	2,30	2,57	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych3	Okno zewnętrzne	1,94	2,30	5,33	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych4	Okno zewnętrzne	0,33	2,30	1,11	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	-		W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	5,36	16,2 2	0,50	10,8 1	0,50	4,87	0,50	2,16	0,50	4,87	0,50	3,79

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	17,2 3	49,8 4	0,30	34,7 3	0,30	14,9 5	0,30	6,95	0,70	14,9 5	0,70	10,0 8

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K

Strefa O1	534,94	1381,28	0,30	1078,43	0,30	414,38	0,30	215,69	0,70	414,38	0,70	296,30
-----------	--------	---------	------	---------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------

### Obliczenia zysków ciepła od słońca

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O1 zewnętrzne					O2		S		1,71	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	26,23	35,38	57,90	80,34	88,85	92,68	92,34	85,93	63,82	48,03	26,05	20,76	kWh/m-c

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O5 zewnętrzne					O6		W		0,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	8,57	11,46	23,00	37,63	45,07	50,29	48,47	42,06	29,06	17,36	9,66	7,88	kWh/m-c

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O1 zewnętrzne					O2		W		3,42	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	32,31	43,22	86,77	141,94	170,00	189,69	182,84	158,66	109,63	65,49	36,45	29,72	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	O8 zewnętrzne					OZ 2		N		2,15	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 6	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>	18,8 8	22,9 3	49,0 6	75,8 0	92,2 5	106, 86	105, 03	87,9 1	59,9 3	36,3 9	20,5 2	18,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	O3 zewnętrzne					O4		N		9,70	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 6	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>	85,3 2	103, 60	221, 71	342, 55	416, 88	482, 90	474, 61	397, 26	270, 82	164, 45	92,7 2	82,5 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	O8 zewnętrzne					O9		N		2,96	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 6	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>	26,0 2	31,6 0	67,6 3	104, 49	127, 16	147, 30	144, 77	121, 17	82,6 1	50,1 6	28,2 8	25,1 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	O2 zewnętrzne					O3		N		2,38	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 6	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>	20,9 5	25,4 4	54,4 4	84,1 2	102, 37	118, 58	116, 55	97,5 5	66,5 0	40,3 8	22,7 7	20,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	O2 zewnętrzne					O3		E		4,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	46,3 8	64,3 0	134, 14	209, 44	255, 74	284, 76	279, 87	232, 39	157, 44	98,5 6	50,1 9	42,6 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C



-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	-
6	O4 zewnętrzne					O5	S		2,30	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	35,1 9	47,4 7	77,7 0	107, 81	119, 23	124, 37	123, 92	115, 30	85,6 4	64,4 6	34,9 5	27,8 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	O2 zewnętrzne					O3	N			3,27	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 6	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>	28,7 9	34,9 6	74,8 1	115, 59	140, 67	162, 95	160, 16	134, 05	91,3 9	55,4 9	31,2 9	27,8 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	O8 zewnętrzne					O9	E			4,44	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	41,9 2	58,1 3	121, 26	189, 32	231, 17	257, 40	252, 98	210, 06	142, 32	89,0 9	45,3 7	38,5 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
9	O8 zewnętrzne					O9	NE			1,48	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 6	21,9 7	47,8 6	77,2 3	95,8 2	110, 70	108, 07	88,3 4	58,4 8	34,7 5	19,5 1	17,3 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	13,0 1	15,9 2	34,6 9	55,9 7	69,4 4	80,2 2	78,3 2	64,0 2	42,3 8	25,1 8	14,1 4	12,5 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
10	O1 zewnętrzne					O2	S			1,71	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

$Q_{sol}$	26,2 3	35,3 8	57,9 0	80,3 4	88,8 5	92,6 8	92,3 4	85,9 3	63,8 2	48,0 3	26,0 5	20,7 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
11	O7 zewnętrzne					O8		S		1,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	30,4 9	41,1 3	67,3 1	93,3 9	103, 29	107, 74	107, 35	99,8 9	74,1 9	55,8 4	30,2 8	24,1 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
12	O6 zewnętrzne					O7		W		1,13	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	10,6 8	14,2 8	28,6 7	46,8 9	56,1 6	62,6 7	60,4 0	52,4 1	36,2 2	21,6 3	12,0 4	9,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
13	O2 zewnętrzne					O3		NE		1,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	17,9 6	21,9 7	47,8 6	77,2 3	95,8 2	110, 70	108, 07	88,3 4	58,4 8	34,7 5	19,5 1	17,3 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	14,4 0	17,6 1	38,3 7	61,9 1	76,8 2	88,7 5	86,6 4	70,8 2	46,8 8	27,8 6	15,6 4	13,9 3	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
14	OP1 zewnętrzne					O1		N		1,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	17,9 6	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)
$Q_{sol}$	16,3 6	19,8 7	42,5 2	65,7 0	79,9 6	92,6 2	91,0 3	76,1 9	51,9 4	31,5 4	17,7 8	15,8 3	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
15	OP1 zewnętrzne					O1		E		2,79	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	26,3 6	36,5 5	76,2 5	119, 05	145, 36	161, 86	159, 07	132, 09	89,4 9	56,0 2	28,5 3	24,2 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
16	Okno strych1-Okno zewnętrzne					Okno strych1		E		2,40	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	22,6 8	31,4 4	65,5 9	102, 40	125, 04	139, 23	136, 84	113, 62	76,9 8	48,1 9	24,5 4	20,8 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
17	Okno strych2-Okno zewnętrzne					Okno strych2		N		1,88	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 6	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>	16,5 3	20,0 8	42,9 6	66,3 8	80,7 8	93,5 8	91,9 7	76,9 8	52,4 8	31,8 7	17,9 7	16,0 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
18	Okno strych5-Okno zewnętrzne					Okno strych5		W		0,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	7,41	9,91	19,8 9	32,5 4	38,9 7	43,4 8	41,9 1	36,3 7	25,1 3	15,0 1	8,36	6,81	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
19	Okno strych3-Okno zewnętrzne					Okno strych3		S		1,94	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

$Q_{sol}$	29,6 8	40,0 4	65,5 3	90,9 2	100, 56	104, 89	104, 51	97,2 5	72,2 3	54,3 6	29,4 8	23,5 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
20	Okno strych4-Okno zewnętrzne					Okno strych4		S		0,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	5,04	6,80	11,1 3	15,4 5	17,0 9	17,8 2	17,7 6	16,5 2	12,2 7	9,24	5,01	3,99	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi				
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-				
1	Strefa O2						5,4	4,0						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											4,00		W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											5,36		m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q <sub>int</sub>	15,9 6	14,4 2	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,4 5	15,9 6	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-			
1	Strefa O3						17,2	7,4					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											7,40		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											17,23		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	94,8 4	85,6 6	94,8 4	91,7 8	94,8 4	91,7 8	94,8 4	94,8 4	91,7 8	94,8 4	91,7 8	94,8 4	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			

-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-			
1	Strefa O1						534,9	5,3					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											5,25		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											695,00		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2714 ,67	2451 ,96	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	15,23	256
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	15,23	2172
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							2428
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	8,03	125
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,090	8,03	909
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							1033
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SZ1 wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							0

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	3461217	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	0	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	3461217	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	4,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	884994	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	4,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,8	-	
-									$a_H$	1,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	640	592	514	296	126	-11	-86	-63	87	389	456	624
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	26	35	58	80	89	93	92	86	64	48	26	21
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	42	50	74	96	105	108	108	102	79	64	41	37
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,06	0,08	0,13	0,30	0,78	-8,85	-1,17	-1,51	0,85	0,15	0,08	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,06	0,07	0,11	0,22	0,54	0,00	0,00	0,00	0,50	0,12	0,07	0,06
$\gamma_{H,2}$	0,07	0,11	0,22	0,54	0,78	0,00	0,00	0,00	0,85	0,50	0,12	0,07
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,97	0,93	0,84	0,63	-0,11	-0,85	-0,66	0,61	0,92	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}$ -	644,55	586,43	482,02	236,97	68,32	0,00	0,00	0,00	45,30	357,35	448,58	632,93

$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	57	53	48	32	20	10	5	7	17	39	44	56
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	697	645	562	328	146	-1	-81	-56	105	428	499	680
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3502,5	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3							
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
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	8,59	144
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	8,59	1225
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							1369
SZ2 zewnętrzna	S4	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	9,88	166
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	9,88	1409
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							1575
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							0

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	2944454	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	0	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m=</math></b>	2944454	J/K

<b>Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3</b>
---

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	24,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	17,2	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	7,4	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	2842329	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	18,2	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	603	554	524	380	278	185	144	159	247	444	480	593
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	9	11	23	38	45	50	48	42	29	17	10	8
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	95	86	95	92	95	92	95	95	92	95	92	95
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	103	97	118	129	140	142	143	137	121	112	101	103
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,13	0,17	0,26	0,39	0,59	0,76	0,66	0,38	0,19	0,16	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,13	0,15	0,22	0,32	0,00	0,00	0,00	0,28	0,18	0,15	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,15	0,22	0,32	0,49	0,00	0,00	0,00	0,52	0,28	0,18	0,15
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,98	0,96	0,92	0,84	0,77	0,82	0,93	0,98	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	682,97	624,92	566,11	369,77	233,07	120,97	76,39	95,25	210,33	468,73	525,62	670,75



Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	152	140	128	86	54	27	13	18	46	104	116	149
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	755	694	652	465	332	212	157	177	293	549	597	742
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											4644,9	

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
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	145,0 5	2437
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	145,0 5	20679
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							23116
SZ2 Rez zewnętrzna	S5	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	231,3 0	3886
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	231,3 0	32975
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							36861
SZ2 zewnętrzna	S4	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	21,91	368
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	21,91	3124
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							3492
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	13,87	216
		Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1000	1258	0,090	13,87	1570
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							1786
SW2 zewnętrzna	SZ 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,64	16
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,64	86
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							102

SZ1 zewnątrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	47,40	796
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	47,40	6757
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						7554	
SW2 zewnątrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,41	10
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,41	55
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						65	
Podłoga	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	182,6 1	47405
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						47405	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						0	
SZ1 wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						0	
SW2 wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						0	
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						0	
SZ1	S1	Od strony wewnętrznej					

wewnętrzna		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							0
SW2 wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
	Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							0
SW1 wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
	Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							0
SW1 wewnętrzna	S2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	0,00	0
	Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	0,00	0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							0
SZ2 wewnętrzna	SW 3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	0,00	0
	Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	0,00	0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							0

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	120379526	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	0	J/K

III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	0	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	120379526	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,78	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	695,0	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	5,3	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	114675005	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	23,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,5	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1379 4	1275 1	1120 9	6704	3212	372	-115 1	-666	2404	8624	9987	1347 1
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	555	721	1438	2202	2638	2960	2909	2476	1710	1089	592	505
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2715	2452	2715	2627	2715	2627	2715	2715	2627	2715	2627	2715
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3269	3173	4153	4829	5352	5587	5624	5191	4337	3804	3219	3220
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,20	0,29	0,57	1,31	11,8 1	-3,84	-6,12	1,42	0,35	0,25	0,19
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,19	0,24	0,43	0,94	0,00	0,00	0,00	0,88	0,30	0,22	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,19	0,24	0,43	0,94	6,56	0,00	0,00	0,00	6,61	0,88	0,30	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,48	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	0,99	0,99	0,97	0,88	0,62	0,08	-0,26	-0,16	0,58	0,95	0,98	0,99

zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1432 6,12	1309 8,37	1024 4,84	4275 ,14	793, 34	0,83	0,00	0,00	525, 00	7346 ,34	9567 ,63	1396 4,28
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	5357	4918	4651	3371	2469	1643	1279	1411	2197	3946	4267	5269
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	1915 0	1766 9	1586 0	1007 5	5681	2015	128	745	4602	1257 0	1425 4	1873 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											74141,9	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	5,36	16,22	16,00	3502,46
1	Strefa O3	17,23	49,84	24,00	4644,88
1	Strefa O1	695,00	1790,72	16,78	74141,89
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>				<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>	<b>82289,23</b>

## RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



Centrum Energetyki Odnawialnej  
Uniwersytetu Zielonogórskiego

NAZWA OBIEKTU: Zakład Gospodarki Komunalnej

ADRES: ul. Żeromskiego, 25

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-120, Łłowa

NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Łłowej

ADRES: ul. Żeromskiego, 27

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-120, Łłowa

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51A

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

### PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Kamil Mania	15524	28.06.2019
Łłowa, 27.12.2023			

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	3	Styropian grafitowy 0,034 FASADA	0,150	0,034	4,412	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,57	-	5,12	0,20	
2	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,360	0,770	0,468	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,39	-	0,76	1,32	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	SZ1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,80	1,25	
4	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	



	3	Styropian grafitowy 0,034 FASADA	0,150	0,034	4,412	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,57	-	5,12	0,20
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 zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	4	Beton o średniej gęstości 1800	0,030	1,150	0,026	-
	5	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,240	0,038	6,316	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,52	-	6,67	0,15
6	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,27	-	0,60	1,66
7	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	8	Stal nierdzewna	0,240	17,000	0,014	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,10	m
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	9	Beton zbrojony z 1% stali	0,240	2,300	0,104	-
	6	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka $L$				0,90	m

		Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$			0,30	$m^2 \cdot K/W$	
		Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$			0,28	$m^2 \cdot K/W$	
		Grubość całkowita i $U_k$		0,25	-	0,29	3,45
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$		
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )		
8	SZ2 Rez zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	10	Płyta rezolowa	0,040	0,020	2,000	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,46	-	2,71	0,37	
9	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	3	Styropian grafitowy 0,034 FASADA	0,150	0,034	4,412	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,42	-	4,92	0,20	
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$		
		m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )		
10	SZ2 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	3	Styropian grafitowy 0,034 FASADA	0,150	0,034	4,412	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	4,91	0,20	
11	Dach, przegroda niejednorodna						
	Wycinek A						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła			0,1	-	

	w górę)					
11	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-	
12	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,180	0,000	0,000	-	
7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,220	0,038	5,789	-	
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
Długość wycinka <i>L</i>				0,80	m	
Wycinek B						
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
11	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-	
13	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,180	0,160	1,125	-	
7	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,220	0,038	5,789	-	
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
Długość wycinka <i>L</i>				0,20	m	
Kres górny całkowitego oporu ciepła <i>R'</i>				6,21	m <sup>2</sup> ·K/W	
Kres dolny całkowitego oporu ciepła <i>R''</i>				7,13	m <sup>2</sup> ·K/W	
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,42	-	6,67	0,15	
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)	
12	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,21	-	0,52	1,91
13	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	3	Styropian grafitowy 0,034 FASADA	0,150	0,034	4,412	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,42	-	4,92	0,20	
14	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna					

	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,21	-	0,52
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)	
15	Podłoga, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	14	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	15	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,30	-	0,32
16	SZ2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$			0,14	-	0,44	2,29
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$			-	-	-
18	OP1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$			-	-	-
19	Dz2 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$			-	-	-
20	O1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$			-	-	-
21	O2 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$			-	-	-

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m·K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F4	Strop/ściana lekka	0,55
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
R4	Dach/ściana lekka	0,3
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15

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	16	24	7	-
2	Standard	Ciągły	24	24	7	-
3	Standard	Ciągły	16,775646145 5712	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
20	O1 zewnętrzne	1,71	1,10	1,88			
1	SZ1 zewnętrzna	8,65	0,20	1,69			
1	SZ1 zewnętrzna	6,58	0,20	1,28			
-	Dz1 zewnętrzne	2,44	1,30	3,17			
5	Strop zewnętrzny	8,03	0,15	1,20			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K			9,23
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			
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,26	0,53			
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	3,28	-0,49			
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,28	0,00			
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,48	0,65			
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		0,68	
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	9,913
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							
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	0,22	1,00	0,31		
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	0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	2,06			

3	SZ1 wewnętrzna	3,64	1,25	4,55	
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	1,14	
3	SZ1 wewnętrzna	7,64	1,25	9,56	
3	SZ1 wewnętrzna	4,07	1,25	5,09	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,92	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>23,32</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 23,32</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 9,91</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3						
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		
-	O5 zewnętrzne	0,91	1,10	1,00		
1	SZ1 zewnętrzna	4,18	0,20	0,82		
10	SZ2 zewnętrzna	9,88	0,20	2,01		
1	SZ1 zewnętrzna	4,42	0,20	0,86		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		4,69
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		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,52	0,28		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	6,56	0,00		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		0,55
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
						5,239
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						
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	0,36	1,00	0,52	
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
						0,000
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
7	Strop wewnętrzny	7,28	3,45	25,08		
12	SW2 wewnętrzna	14,02	1,91	26,77		
12	SW2 wewnętrzna	7,58	1,91	14,47		
12	SW2 wewnętrzna	6,45	1,91	12,31		
12	SW2 wewnętrzna	5,08	1,91	9,71		
7	Strop wewnętrzny	0,14	3,45	0,48		
7	Strop wewnętrzny	7,14	3,45	24,60		



12	SW2 wewnętrzna	9,88	1,91	18,86	
12	SW2 wewnętrzna	7,51	1,91	14,33	
12	SW2 wewnętrzna	7,51	1,91	14,33	
7	Strop wewnętrzny	7,68	3,45	26,47	
12	SW2 wewnętrzna	4,73	1,91	9,04	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10	
12	SW2 wewnętrzna	12,68	1,91	24,21	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10	
7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	24,80	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>294,47</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 294,47</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 5,24</b>

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
20	O1 zewnętrzne	5,13	1,10	5,65
1	SZ1 zewnętrzna	8,43	0,20	1,65
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,03	0,37	3,70
-	O8 zewnętrzne	2,15	1,10	2,36
8	SZ2 Rez zewnętrzna	12,36	0,37	4,56
-	O3 zewnętrzne	7,27	1,10	8,00
-	O3 zewnętrzne	2,42	1,10	2,67
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,81	0,37	3,62
-	O8 zewnętrzne	5,92	1,10	6,51
10	SZ2 zewnętrzna	8,44	0,20	1,72
-	Dz3 zewnętrzne	2,05	1,30	2,66
-	O2 zewnętrzne	2,38	1,10	2,62
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,12	0,37	3,74
1	SZ1 zewnętrzna	11,81	0,20	2,31
8	SZ2 Rez zewnętrzna	8,17	0,37	3,02
21	O2 zewnętrzne	9,82	1,10	10,80
-	O4 zewnętrzne	2,30	1,10	2,53
10	SZ2 zewnętrzna	13,47	0,20	2,74
5	Strop zewnętrzny	0,01	0,15	0,00
8	SZ2 Rez zewnętrzna	11,50	0,37	4,25
8	SZ2 Rez zewnętrzna	4,99	0,37	1,84
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,51	0,37	3,88
-	O8 zewnętrzne	1,48	1,10	1,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	12,22	0,37	4,51
-	O8 zewnętrzne	1,48	1,10	1,63
13	SW2 zewnętrzna	0,64	0,20	0,13
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,12	0,37	3,37
4	SZ1 zewnętrzna	5,30	0,20	1,04
8	SZ2 Rez zewnętrzna	7,49	0,37	2,76
1	SZ1 zewnętrzna	10,27	0,20	2,01
5	Strop zewnętrzny	0,00	0,15	0,00
5	Strop zewnętrzny	0,01	0,15	0,00
8	SZ2 Rez zewnętrzna	9,93	0,37	3,66
1	SZ1 zewnętrzna	15,31	0,20	2,99
1	SZ1 zewnętrzna	7,31	0,20	1,43

5	Strop zewnętrzny	13,72	0,15	2,05
1	SZ1 zewnętrzna	8,88	0,20	1,73
-	O7 zewnętrzne	1,99	1,10	2,19
-	O6 zewnętrzne	1,13	1,10	1,24
4	SZ1 zewnętrzna	17,83	0,20	3,48
8	SZ2 Rez zewnętrzna	5,62	0,37	2,07
9	SW2 zewnętrzna	0,41	0,20	0,08
8	SZ2 Rez zewnętrzna	5,36	0,37	1,98
8	SZ2 Rez zewnętrzna	11,09	0,37	4,09
8	SZ2 Rez zewnętrzna	13,01	0,37	4,80
5	Strop zewnętrzny	0,00	0,15	0,00
8	SZ2 Rez zewnętrzna	10,34	0,37	3,82
19	Dz2 zewnętrzne	1,99	1,30	2,59
1	SZ1 zewnętrzna	8,16	0,20	1,59
1	SZ1 zewnętrzna	9,01	0,20	1,76
8	SZ2 Rez zewnętrzna	24,60	0,37	9,08
1	SZ1 zewnętrzna	39,84	0,20	7,78
18	OP1 zewnętrzne	0,93	0,90	0,84
18	OP1 zewnętrzne	0,93	0,90	0,84
1	SZ1 zewnętrzna	7,46	0,20	1,46
5	Strop zewnętrzny	0,07	0,15	0,01
5	Strop zewnętrzny	0,06	0,15	0,01
4	SZ1 zewnętrzna	18,83	0,20	3,68
8	SZ2 Rez zewnętrzna	4,69	0,37	1,73
5	Strop zewnętrzny	0,00	0,15	0,00
8	SZ2 Rez zewnętrzna	21,83	0,37	8,06
18	OP1 zewnętrzne	2,79	0,90	2,51
8	SZ2 Rez zewnętrzna	7,67	0,37	2,83
11	Dach	43,57	0,15	6,53
1	SZ1 zewnętrzna	3,05	0,20	0,60
8	SZ2 Rez zewnętrzna	8,94	0,37	3,30
4	SZ1 zewnętrzna	5,44	0,20	1,06
1	SZ1 zewnętrzna	15,51	0,20	3,03
11	Dach	75,90	0,15	11,38
11	Dach	45,52	0,15	6,83
11	Dach	52,59	0,15	7,88
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1,92	0,37	0,71
11	Dach	4,75	0,15	0,71
-	Okno zewnętrzne	2,40	0,90	2,16

17	Okno zewnętrzne	1,88	0,90	1,69
-	Okno zewnętrzne	0,78	0,90	0,71
-	Okno zewnętrzne	1,94	0,90	1,74
-	Okno zewnętrzne	0,33	0,90	0,30
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>	<b>W/K</b>	<b>226,87</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b><math>l_k</math></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	15,78	0,53
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	13,12	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	21,21	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,86	0,59
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	32,80	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,50	0,65
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,50	0,65
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,76	0,49
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	12,08	0,60
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,18	0,62
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,56	-0,49
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	31,56	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,08	0,61
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,94	0,49
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,94	0,49
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,06	-0,45
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	3,03	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,66	0,57
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,28	0,43
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,60	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	19,30	0,39
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	2,20	-0,33

IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
R4	Dach/ściana lekka	0,30	-	-	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	0,90	-0,13	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	0,90	-0,14	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	0,90	0,00	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	8,84	0,66	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	9,54	0,48	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	5,08	0,38	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	5,82	0,87	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15	2,34	0,35	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	15,75
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K
242,621					
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K
0,000					
Straty ciepła przez grunt					
Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		182,61	55,41	6,59	
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
15	Podłoga	3,13	0,40	182,61	73,20
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,23	1,00	0,34
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K
24,750					
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	

12	SW2 wewnętrzna	7,13	1,91	13,62
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10
7	Strop wewnętrzny	9,65	3,45	33,25
12	SW2 wewnętrzna	13,72	1,91	26,20
7	Strop wewnętrzny	9,68	3,45	33,35
12	SW2 wewnętrzna	6,45	1,91	12,31
3	SZ1 wewnętrzna	4,22	1,25	5,28
6	SW2 wewnętrzna	10,73	1,66	17,83
7	Strop wewnętrzny	29,34	3,45	101,13
7	Strop wewnętrzny	28,00	3,45	96,50
3	SZ1 wewnętrzna	25,25	1,25	31,59
7	Strop wewnętrzny	1,34	3,45	4,63
12	SW2 wewnętrzna	20,17	1,91	38,51
12	SW2 wewnętrzna	1,69	1,91	3,22
7	Strop wewnętrzny	23,33	3,45	80,40
12	SW2 wewnętrzna	13,07	1,91	24,95
12	SW2 wewnętrzna	15,55	1,91	29,69
12	SW2 wewnętrzna	13,33	1,91	25,44
6	SW2 wewnętrzna	15,47	1,66	25,71
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	74,82
6	SW2 wewnętrzna	7,56	1,66	12,56
6	SW2 wewnętrzna	1,95	1,66	3,25
12	SW2 wewnętrzna	19,87	1,91	37,94
3	SZ1 wewnętrzna	3,58	1,25	4,48
12	SW2 wewnętrzna	8,45	1,91	16,14
12	SW2 wewnętrzna	7,51	1,91	14,33
12	SW2 wewnętrzna	12,62	1,91	24,10
7	Strop wewnętrzny	18,41	3,45	63,46
3	SZ1 wewnętrzna	13,95	1,25	17,45
7	Strop wewnętrzny	1,14	3,45	3,94
12	SW2 wewnętrzna	9,88	1,91	18,86
12	SW2 wewnętrzna	4,21	1,91	8,05
12	SW2 wewnętrzna	22,82	1,91	43,56
7	Strop wewnętrzny	28,27	3,45	97,45
3	SZ1 wewnętrzna	13,64	1,25	17,06
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,95
7	Strop wewnętrzny	15,69	3,45	54,07
14	SW1 wewnętrzna	15,83	1,91	30,22
2	SW1 wewnętrzna	8,77	1,32	11,58

7	Strop wewnętrzny	0,12	3,45	0,42
7	Strop wewnętrzny	0,04	3,45	0,13
7	Strop wewnętrzny	15,84	3,45	54,61
3	SZ1 wewnętrzna	4,07	1,25	5,09
12	SW2 wewnętrzna	12,74	1,91	24,33
12	SW2 wewnętrzna	15,69	1,91	29,96
12	SW2 wewnętrzna	1,63	1,91	3,11
12	SW2 wewnętrzna	7,51	1,91	14,33
7	Strop wewnętrzny	24,66	3,45	85,00
7	Strop wewnętrzny	1,57	3,45	5,43
12	SW2 wewnętrzna	22,50	1,91	42,96
12	SW2 wewnętrzna	6,25	1,91	11,93
7	Strop wewnętrzny	6,09	3,45	21,00
2	SW1 wewnętrzna	1,33	1,32	1,75
7	Strop wewnętrzny	0,00	3,45	0,00
7	Strop wewnętrzny	0,56	3,45	1,92
12	SW2 wewnętrzna	4,76	1,91	9,08
7	Strop wewnętrzny	31,28	3,45	107,81
12	SW2 wewnętrzna	3,73	1,91	7,12
2	SW1 wewnętrzna	24,38	1,32	32,18
6	SW2 wewnętrzna	2,09	1,66	3,47
7	Strop wewnętrzny	32,27	3,45	111,22
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,93
6	SW2 wewnętrzna	7,01	1,66	11,66
6	SW2 wewnętrzna	10,92	1,66	18,15
6	SW2 wewnętrzna	15,09	1,66	25,08
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	108,37
12	SW2 wewnętrzna	10,92	1,91	20,86
12	SW2 wewnętrzna	10,92	1,91	20,84
7	Strop wewnętrzny	14,37	3,45	49,54
7	Strop wewnętrzny	14,49	3,45	49,95
7	Strop wewnętrzny	16,17	3,45	55,73
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	1,14
7	Strop wewnętrzny	0,09	3,45	0,30
6	SW2 wewnętrzna	8,01	1,66	13,32
12	SW2 wewnętrzna	3,79	1,91	7,23
7	Strop wewnętrzny	4,35	3,45	15,00
2	SW1 wewnętrzna	13,22	1,32	17,45
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,11

2	SW1 wewnętrzna	11,71	1,32	15,46
7	Strop wewnętrzny	19,04	3,45	65,62
7	Strop wewnętrzny	1,13	3,45	3,91
3	SZ1 wewnętrzna	7,64	1,25	9,56
3	SZ1 wewnętrzna	16,33	1,25	20,43
7	Strop wewnętrzny	7,76	3,45	26,74
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,10
12	SW2 wewnętrzna	7,58	1,91	14,47
7	Strop wewnętrzny	7,97	3,45	27,48
12	SW2 wewnętrzna	6,29	1,91	12,00
7	Strop wewnętrzny	0,19	3,45	0,64
12	SW2 wewnętrzna	4,73	1,91	9,04
12	SW2 wewnętrzna	12,88	1,91	24,59
6	SW2 wewnętrzna	9,09	1,66	15,11
6	SW2 wewnętrzna	0,78	1,66	1,30
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,92
7	Strop wewnętrzny	27,61	3,45	95,18
6	SW2 wewnętrzna	1,70	1,66	2,82
7	Strop wewnętrzny	35,46	3,45	122,24
12	SW2 wewnętrzna	12,68	1,91	24,21
6	SW2 wewnętrzna	1,05	1,66	1,74
7	Strop wewnętrzny	0,14	3,45	0,48
16	SZ2 wewnętrzna	12,88	2,29	29,55
7	Strop wewnętrzny	0,99	3,45	3,42
7	Strop wewnętrzny	14,48	3,45	49,92
3	SZ1 wewnętrzna	14,28	1,25	17,86
7	Strop wewnętrzny	0,11	3,45	0,37
7	Strop wewnętrzny	4,50	3,45	15,50
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	108,38
2	SW1 wewnętrzna	23,79	1,32	31,40
7	Strop wewnętrzny	17,01	3,45	58,64
16	SZ2 wewnętrzna	12,88	2,29	29,55
12	SW2 wewnętrzna	14,02	1,91	26,77
7	Strop wewnętrzny	27,81	3,45	95,84
12	SW2 wewnętrzna	5,08	1,91	9,71
3	SZ1 wewnętrzna	3,64	1,25	4,55
7	Strop wewnętrzny	19,25	3,45	66,37
3	SZ1 wewnętrzna	4,14	1,25	5,18
7	Strop wewnętrzny	7,28	3,45	25,08



7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	2,06	
7	Strop wewnętrzny	2,13	3,45	7,36	
7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	24,80	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>5621,56</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		<b><math>H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k</math></b>			<b>W/K 5621,56</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 267,37</b>

### Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

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	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1,19	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S1	SZ1 wewnętrzna	15,35	1,25	1,55	-
1	Okno zewnętrzne	O2	O1 zewnętrzne	1,71	1,10	2,41	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	15,23	0,20	2,48	-
1	Drzwi zewnętrzne	D1	Dz1 zewnętrzne	2,44	1,30	3,82	-
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	8,03	0,15	1,20	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	-
							W/K

#### Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3

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	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	36,62	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S3	SW2 wewnętrzna	88,12	1,91	13,56	-
1	Okno zewnętrzne	O6	O5 zewnętrzne	0,91	1,10	1,55	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	8,59	0,20	1,68	-
1	Ściana zewnętrzna	S4	SZ2 zewnętrzna	9,88	0,20	2,01	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	-
							W/K

#### 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	S3	SW2 wewnętrzna	487,64	1,91	-	-
1	Okno zewnętrzne	O2	O1 zewnętrzne	5,13	1,10	7,22	-

1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	1156,27	3,45	-	-
1	Ściana wewnętrzna	S1	SZ1 wewnętrzna	141,04	1,25	-	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	145,05	0,20	26,75	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	SW2 wewnętrzna	152,34	1,66	-	-
1	Ściana zewnętrzna	S5	SZ2 Rez zewnętrzna	231,30	0,37	85,37	-
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	O8 zewnętrzne	2,15	1,10	2,95	-
1	Okno zewnętrzne	O4	O3 zewnętrzne	9,70	1,10	13,27	-
1	Okno zewnętrzne	O9	O8 zewnętrzne	8,87	1,10	12,73	-
1	Ściana zewnętrzna	S4	SZ2 zewnętrzna	21,91	0,20	4,46	-
1	Drzwi zewnętrzne	D3	Dz3 zewnętrzne	2,05	1,30	3,27	-
1	Okno zewnętrzne	O3	O2 zewnętrzne	2,38	1,10	3,24	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	SW1 wewnętrzna	31,65	1,91	0,00	-
1	Ściana wewnętrzna	S2	SW1 wewnętrzna	118,22	1,32	0,00	-
1	Okno zewnętrzne	O3	O2 zewnętrzne	9,82	1,10	10,80	-
1	Okno zewnętrzne	O5	O4 zewnętrzne	2,30	1,10	3,13	-
1	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	13,87	0,15	2,08	-
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	SW2 zewnętrzna	0,64	0,20	0,13	-
1	Ściana zewnętrzna	S1	SZ1 zewnętrzna	47,40	0,20	8,34	-
1	Okno zewnętrzne	O8	O7 zewnętrzne	1,99	1,10	2,75	-
1	Okno zewnętrzne	O7	O6 zewnętrzne	1,13	1,10	1,67	-
1	Ściana wewnętrzna	SW 3	SZ2 wewnętrzna	25,76	2,29	0,00	-
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	SW2 zewnętrzna	0,41	0,20	0,49	-
1	Drzwi zewnętrzne	D2	Dz2 zewnętrzne	1,99	1,30	3,19	-
1	Okno zewnętrzne	O1	OP1 zewnętrzne	4,65	0,90	6,12	-

1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	182,61	3,13	24,75	-
1	Dach	D 1	Dach	222,34	0,15	33,34	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych1	Okno zewnętrzne	2,40	0,90	3,49	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych2	Okno zewnętrzne	1,88	0,90	3,12	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych5	Okno zewnętrzne	0,78	0,90	1,47	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych3	Okno zewnętrzne	1,94	0,90	2,62	-
1	Okno zewnętrzne	Okno strych4	Okno zewnętrzne	0,33	0,90	0,65	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	-		W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	5,36	16,2 2	0,50	10,8 1	0,50	4,87	0,50	2,16	0,50	4,87	0,50	3,79

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3

Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	17,2 3	49,8 4	0,30	34,7 3	0,30	14,9 5	0,30	6,95	0,70	14,9 5	0,70	10,0 8

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve, 1</sub>	b <sub>ve, 1</sub>	V <sub>ve, 2</sub>	b <sub>ve, 2</sub>	V <sub>ve, 3</sub>	b <sub>ve, 3</sub>	V <sub>ve, 4</sub>	b <sub>ve, 4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K

Strefa O1	534,94	1381,28	0,30	1078,43	0,30	414,38	0,30	215,69	0,70	414,38	0,70	296,30
-----------	--------	---------	------	---------	------	--------	------	--------	------	--------	------	--------

### Obliczenia zysków ciepła od słońca

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O1 zewnętrzne					O2		S		1,71	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	26,23	35,38	57,90	80,34	88,85	92,68	92,34	85,93	63,82	48,03	26,05	20,76	kWh/m-c

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O5 zewnętrzne					O6		W		0,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	8,57	11,46	23,00	37,63	45,07	50,29	48,47	42,06	29,06	17,36	9,66	7,88	kWh/m-c

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	O1 zewnętrzne					O2		W		3,42	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	32,31	43,22	86,77	141,94	170,00	189,69	182,84	158,66	109,63	65,49	36,45	29,72	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	O8 zewnętrzne					OZ 2		N		2,15	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 6	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>	18,8 8	22,9 3	49,0 6	75,8 0	92,2 5	106, 86	105, 03	87,9 1	59,9 3	36,3 9	20,5 2	18,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	O3 zewnętrzne					O4		N		9,70	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 6	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>	85,3 2	103, 60	221, 71	342, 55	416, 88	482, 90	474, 61	397, 26	270, 82	164, 45	92,7 2	82,5 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	O8 zewnętrzne					O9		N		2,96	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 6	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>	26,0 2	31,6 0	67,6 3	104, 49	127, 16	147, 30	144, 77	121, 17	82,6 1	50,1 6	28,2 8	25,1 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	O2 zewnętrzne					O3		N		2,38	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 6	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>	20,9 5	25,4 4	54,4 4	84,1 2	102, 37	118, 58	116, 55	97,5 5	66,5 0	40,3 8	22,7 7	20,2 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	O2 zewnętrzne					O3		E		4,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	46,3 8	64,3 0	134, 14	209, 44	255, 74	284, 76	279, 87	232, 39	157, 44	98,5 6	50,1 9	42,6 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C

-	-					-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-	-
6	O4 zewnętrzne					O5	S		2,30	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	35,1 9	47,4 7	77,7 0	107, 81	119, 23	124, 37	123, 92	115, 30	85,6 4	64,4 6	34,9 5	27,8 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	O2 zewnętrzne					O3	N		3,27	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 6	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>	28,7 9	34,9 6	74,8 1	115, 59	140, 67	162, 95	160, 16	134, 05	91,3 9	55,4 9	31,2 9	27,8 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	O8 zewnętrzne					O9	E		4,44	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	41,9 2	58,1 3	121, 26	189, 32	231, 17	257, 40	252, 98	210, 06	142, 32	89,0 9	45,3 7	38,5 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
9	O8 zewnętrzne					O9	NE		1,48	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 6	21,9 7	47,8 6	77,2 3	95,8 2	110, 70	108, 07	88,3 4	58,4 8	34,7 5	19,5 1	17,3 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	13,0 1	15,9 2	34,6 9	55,9 7	69,4 4	80,2 2	78,3 2	64,0 2	42,3 8	25,1 8	14,1 4	12,5 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
10	O1 zewnętrzne					O2	S		1,71	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

Q <sub>sol</sub>	26,2 3	35,3 8	57,9 0	80,3 4	88,8 5	92,6 8	92,3 4	85,9 3	63,8 2	48,0 3	26,0 5	20,7 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
11	O7 zewnętrzne					O8		S		1,99	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	30,4 9	41,1 3	67,3 1	93,3 9	103, 29	107, 74	107, 35	99,8 9	74,1 9	55,8 4	30,2 8	24,1 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
12	O6 zewnętrzne					O7		W		1,13	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,6 8	14,2 8	28,6 7	46,8 9	56,1 6	62,6 7	60,4 0	52,4 1	36,2 2	21,6 3	12,0 4	9,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
13	O2 zewnętrzne					O3		NE		1,64	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 6	21,9 7	47,8 6	77,2 3	95,8 2	110, 70	108, 07	88,3 4	58,4 8	34,7 5	19,5 1	17,3 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	14,4 0	17,6 1	38,3 7	61,9 1	76,8 2	88,7 5	86,6 4	70,8 2	46,8 8	27,8 6	15,6 4	13,9 3	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
14	OP1 zewnętrzne					O1		N		1,86	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 6	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>	16,3 6	19,8 7	42,5 2	65,7 0	79,9 6	92,6 2	91,0 3	76,1 9	51,9 4	31,5 4	17,7 8	15,8 3	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
15	OP1 zewnętrzne					O1		E		2,79	1,00	0,70	0,70



Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	26,3 6	36,5 5	76,2 5	119, 05	145, 36	161, 86	159, 07	132, 09	89,4 9	56,0 2	28,5 3	24,2 4	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
16	Okno strych1-Okno zewnętrzne					Okno strych1		E		2,40	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 8	26,7 4	55,7 7	87,0 8	106, 33	118, 39	116, 36	96,6 2	65,4 6	40,9 8	20,8 7	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	22,6 8	31,4 4	65,5 9	102, 40	125, 04	139, 23	136, 84	113, 62	76,9 8	48,1 9	24,5 4	20,8 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
17	Okno strych2-Okno zewnętrzne					Okno strych2		N		1,88	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 6	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>	16,5 3	20,0 8	42,9 6	66,3 8	80,7 8	93,5 8	91,9 7	76,9 8	52,4 8	31,8 7	17,9 7	16,0 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
18	Okno strych5-Okno zewnętrzne					Okno strych5		W		0,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,2 7	25,7 8	51,7 5	84,6 5	101, 39	113, 13	109, 04	94,6 2	65,3 8	39,0 6	21,7 4	17,7 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	7,41	9,91	19,8 9	32,5 4	38,9 7	43,4 8	41,9 1	36,3 7	25,1 3	15,0 1	8,36	6,81	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
19	Okno strych3-Okno zewnętrzne					Okno strych3		S		1,94	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

$Q_{sol}$	29,6 8	40,0 4	65,5 3	90,9 2	100, 56	104, 89	104, 51	97,2 5	72,2 3	54,3 6	29,4 8	23,5 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
20	Okno strych4-Okno zewnętrzne					Okno strych4		S		0,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	31,2 8	42,2 0	69,0 6	95,8 2	105, 98	110, 55	110, 14	102, 49	76,1 2	57,2 9	31,0 7	24,7 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	5,04	6,80	11,1 3	15,4 5	17,0 9	17,8 2	17,7 6	16,5 2	12,2 7	9,24	5,01	3,99	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-			
1	Strefa O2						5,4	4,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											4,00		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											5,36		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	15,9 6	14,4 2	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,9 6	15,4 5	15,9 6	15,4 5	15,9 6	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup>		-		
1	Strefa O3						17,2		7,4				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											7,40		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											17,23		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	94,8 4	85,6 6	94,8 4	91,7 8	94,8 4	91,7 8	94,8 4	94,8 4	91,7 8	94,8 4	91,7 8	94,8 4	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			

-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>		-			
1	Strefa O1						534,9	5,3					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int}$ =											5,25		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f$ =											695,00		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	2714 ,67	2451 ,96	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	2627 ,10	2714 ,67	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	15,23	66
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							66
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	750	100	0,100	8,03	60
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							60
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SZ1 wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	15,35	258
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	15,35	2188
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							2446

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	126467	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	2446240	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>2572707</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	4,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	884994	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	17,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	120	111	97	56	24	-2	-16	-12	16	73	86	117
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	26	35	58	80	89	93	92	86	64	48	26	21
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	42	50	74	96	105	108	108	102	79	64	41	37
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,32	0,55	1,25	3,21	-36,5 5	-4,83	-6,25	3,49	0,63	0,35	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,24	0,29	0,44	0,90	2,23	0,00	0,00	0,00	2,06	0,49	0,29	0,24
$\gamma_{H,2}$	0,29	0,44	0,90	2,23	3,21	0,00	0,00	0,00	3,49	2,06	0,49	0,29
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,94	0,86	0,61	0,29	-0,03	-0,21	-0,16	0,27	0,82	0,93	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	125,50	106,84	70,23	18,57	1,77	0,00	0,00	0,00	1,06	48,13	79,65	126,41

Całkowita ilość ciepła przenoszonego 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	57	53	48	32	20	10	5	7	17	39	44	56
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	177	164	145	88	44	8	-11	-5	34	112	129	173
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											578,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3							
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
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	8,59	37
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							37
SZ2 zewnętrzna	S4	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	9,88	43
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							43
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	88,12	2221
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	88,12	11864
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							14085

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	80374	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14084639	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m=</math></b>	<b>14165013</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	24,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	17,2	m <sup>2</sup>

Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q <sub>int</sub>	7,4		W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku									C <sub>m</sub>	2842329		J/K
Stała czasowa budynku									τ	51,5		h
Udział granicznych potrzeb ciepła									Y <sub>H,lim</sub>	1,2		-
-									a <sub>H</sub>	4,4		-
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	95	87	82	60	44	29	23	25	39	70	75	93
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	9	11	23	38	45	50	48	42	29	17	10	8
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	95	86	95	92	95	92	95	95	92	95	92	95
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	103	97	118	129	140	142	143	137	121	112	101	103
Y <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,37	0,38	0,49	0,74	1,10	1,67	2,17	1,88	1,06	0,55	0,46	0,38
Y <sub>H,1</sub>	0,38	0,38	0,44	0,62	0,92	0,00	0,00	0,00	0,81	0,50	0,42	0,38
Y <sub>H,2</sub>	0,38	0,44	0,62	0,92	1,38	0,00	0,00	0,00	1,47	0,81	0,50	0,42
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	0,99	0,99	0,98	0,91	0,78	0,57	0,45	0,52	0,79	0,97	0,98	0,99
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	174,33	157,96	125,20	55,94	18,96	3,71	1,17	2,16	18,13	95,49	120,89	170,49
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu	152	140	128	86	54	27	13	18	46	104	116	149

$Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	247	227	210	145	98	56	36	43	85	174	192	242
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											944,4	

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
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	145,0 5	631
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							631
SZ2 Rez zewnętrzna	S5	Od strony wewnętrznej					
		Płyta rezolowa	1400	30	0,040	231,3 0	389
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	231,3 0	3886
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,050	231,3 0	18319
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							22594
SZ2 zewnętrzna	S4	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	21,91	95
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							95
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	750	100	0,100	13,87	104
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							104
SW2 zewnętrzna	SZ 2	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	0,64	3
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							3
SZ1 zewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	47,40	206
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub>j</sub> )=							206
SW2	SZ 1	Od strony wewnętrznej					

zewnętrzna		Styropian grafitowy 0,034 FASADA	1450	30	0,100	0,41	2
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							2
Podłoga	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	182,6 1	47405
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							47405
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	111,3 1	2805
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	111,3 1	14987
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							17793
SZ1 wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	41,10	691
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	41,10	5859
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							6550
SW2 wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	13,01	328
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	13,01	1752
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							2080
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
SW2 wewnętrzna	S3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	241,5 3	6086
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	241,5 3	32519
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	241,5 3	6086
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	241,5 3	32519
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							77211
SZ1 wewnętrzna	S1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	69,65	1170



		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	69,65	9929
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	69,65	1170
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	69,65	9929
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							22199
SW2 wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	78,44	1977
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	78,44	10561
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	78,44	1977
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	78,44	10561
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							25074
SW1 wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	15,83	399
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	15,83	2131
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	15,83	399
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	15,83	2131
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							5059
SW1 wewnętrzna	S2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	83,19	2096
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	83,19	11201
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,015	83,19	2096
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	83,19	11201
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							26595
SZ2 wewnętrzna	SW 3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	25,76	433
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	25,76	3672
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,010	25,76	433
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,090	25,76	3672
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							8210

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	71039484	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	26422664	J/K
III. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	164349230	J/K

<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math>=</b>	261811378	J/K
---	-----------	-----

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,78	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	695,0	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	5,3	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	114675005	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	56,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	4,8	-	
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 zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3397	3140	2760	1651	791	92	-283	-164	592	2124	2459	3317
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	555	721	1438	2202	2638	2960	2909	2476	1710	1089	592	505
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	2715	2452	2715	2627	2715	2627	2715	2715	2627	2715	2627	2715
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3269	3173	4153	4829	5352	5587	5624	5191	4337	3804	3219	3220
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,46	0,48	0,71	1,39	3,21	28,9 5	-9,41	-15,0 2	3,47	0,85	0,62	0,46
$\gamma_{H,1}$	0,46	0,47	0,60	1,05	2,30	0,00	0,00	0,00	2,16	0,74	0,54	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,47	0,60	1,05	2,30	16,0 8	0,00	0,00	0,00	16,2 1	2,16	0,74	0,54
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania	0,99	0,98	0,93	0,67	0,31	0,03	-0,11	-0,07	0,29	0,89	0,96	0,99

zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$												
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3934,44	3497,19	1943,87	240,30	4,42	0,00	0,00	0,00	2,35	1104,82	2099,89	3816,78
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	5357	4918	4651	3371	2469	1643	1279	1411	2197	3946	4267	5269
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	8754	8058	7412	5022	3260	1734	995	1247	2789	6070	6726	8586
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											16644,1	

#### Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	5,36	16,22	16,00	578,15
1	Strefa O3	17,23	49,84	24,00	944,42
1	Strefa O1	695,00	1790,72	16,78	16644,07
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>		<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>			<b>18166,65</b>

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ			
<div style="text-align: center;"> Centrum Energetyki Odnawialnej Uniwersytetu Zielonogórskiego</div>			
NAZWA OBIEKTU: Zakład Gospodarki Komunalnej ADRES: ul. Żeromskiego, 25 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-120, Łłowa			
NAZWA INWESTORA: Urząd Miejski w Łłowej ADRES: ul. Żeromskiego, 27 KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-120, Łłowa			
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. ADRES: ul. Armii Krajowej, 51A KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów			
PROJEKTANT			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Kamil Mania	15524	17.08.2011
Łłowa, 27.12.2023			

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-20,0
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 Pokój	8,00	160,07	409,33
1 Pokój	20,00	160,07	300,29
1 Pokój	20,00	10,11	30,59
1 Pokój	20,00	28,82	78,75
2 Pokój	20,00	11,77	32,16
2 Pokój	20,00	15,42	45,99
3 Pokój	20,00	26,34	71,98
4 Pokój	20,00	24,73	67,60
4 Pokój	20,00	24,90	74,28
5 Pokój	20,00	11,90	35,50
5 Pokój	20,00	16,36	44,71
6 Pokój	20,00	23,84	71,10
6 Pokój	24,00	5,52	15,08
7 Pokój	20,00	18,31	50,05
7 Pokój	20,00	26,84	80,06
8 Pokój	20,00	11,99	32,87
8 Pokój	20,00	6,72	20,03
9 Pokój	20,00	3,40	9,28
9 Pokój	20,00	22,93	68,41
10 Pokój	20,00	5,59	16,67
11 Pokój	20,00	7,39	22,04
12 Pokój	20,00	5,36	16,22
17 Pokój	20,00	19,75	58,38
19 Pokój	20,00	15,30	45,23
21 Pokój	20,00	11,86	35,06
22 Pokój	20,00	14,30	42,26

23 Pokój	20,00	6,12	18,09
24 Pokój	20,00	21,91	64,76
<b>Ogółem</b>		<b>717,59</b>	<b>1856,79</b>
<b>Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych</b>			
<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>wartość <math>b</math></b>		<b>temperatura</b>
	$b_u$		$\theta_u$
	-		°C

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	$\lambda$
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowa	1,000
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
3	Beton o średniej gęstości 1800	1,150
4	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	1,330
5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
6	Stal nierdzewna	17,000
7	Beton zbrojony z 1% stali	2,300
8	Dachówka ceramiczna karpiówka	1,000
9	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,000
10	Sosna i świerk w poprzek włókien	0,160
11	Beton o wysokiej gęstości 2400	2,000
12	Piasek	2,000
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 zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
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)	
1	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,71	1,41	
2	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,360	0,770	0,468	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,39	-	0,76	1,32	
3	SZ1 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,42	-	0,80	1,25	
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)	
4	SZ1 zewnętrzna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-	
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-



	strumień ciepła)					
Grubość całkowita i $U_k$			0,42	-	0,71	1,41
5	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	3	Beton o średniej gęstości 1800	0,030	1,150	0,026	-
	4	Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm	0,240	1,330	0,180	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,28	-	0,36
6	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,27	-	0,60
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)
7	Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	6	Stal nierdzewna	0,240	17,000	0,014	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,10	m
	Wycinek B					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	7	Beton zbrojony z 1% stali	0,240	2,300	0,104	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,90	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				0,30	m <sup>2</sup> ·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				0,28	m <sup>2</sup> ·K/W

	Grubość całkowita i $U_k$		0,25	-	0,29	3,45
8	SZ2 Rez zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,42	-	0,71	1,41
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)	
9	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,27	-	0,51	1,95
10	SZ2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,26	-	0,50	1,99
11	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	8	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-
	9	Dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,180	0,000	0,000	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,80	m
	Wycinek B					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła			0,1	-

		w górę)				
8		Dachówka ceramiczna karpiówka	0,020	1,000	0,020	-
10		Sosna i świerk w poprzek włókien	0,180	0,160	1,125	-
64		Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
Długość wycinka $L$					0,20	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła $R'$					0,26	$m^2 \cdot K/W$
Kres dolny całkowitego oporu ciepła $R''$					1,35	$m^2 \cdot K/W$
Grubość całkowita i $U_k$			0,20	-	0,80	1,24
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )
12	SW2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	0,52	1,91
13	SW2 zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,240	0,770	0,312	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,27	-	0,51	1,95
14	SW1 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,180	0,770	0,234	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,21	-	0,52	1,91
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	$m^2 \cdot K/W$	W/( $m^2 \cdot K$ )

15	Podłoga, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	11	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-
	12	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,30	-	0,32	3,13
16	SZ2 wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,010	1,000	0,010	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,14	-	0,44	2,29	
17	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,3
18	OP1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
19	Dz1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
20	O1 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1
21	O2 zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,1

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
R4	Dach/ściana lekka	0,3
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	0,15
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 11 Pokój						
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	
20	O1 zewnętrzne	1	1,71	1,10	1,88	
1	SZ1 zewnętrzna	1	8,43	1,41	11,88	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	13,76	
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	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	5,26	0,53	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,53	
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	14,29
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		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			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	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	-0,10	-0,01	
7	Strop wewnętrzny	9,65	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	9,68	3,45	0,00	0,00	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-0,01	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-0,10	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	-0,01
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	14,28
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	571,21

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Pokój					
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	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	7,67	1,41	10,81	
11	Dach	1	43,57	1,24	54,15	
1	SZ1 zewnętrzna	1	3,05	1,41	4,30	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	8,94	1,41	12,61	
4	SZ1 zewnętrzna	1	5,44	1,41	7,67	
1	SZ1 zewnętrzna	1	15,51	1,41	21,87	
11	Dach	1	75,90	1,24	94,34	
11	Dach	1	45,52	1,24	56,58	
11	Dach	1	52,59	1,24	65,36	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	1,92	1,41	2,71	
11	Dach	1	4,75	1,24	5,91	
17	Okno zewnętrzne	2	1,20	2,30	2,76	
-	Okno zewnętrzne	3	0,63	2,30	1,44	
-	Okno zewnętrzne	2	0,39	2,30	0,90	
-	Okno zewnętrzne	1	1,94	2,30	4,45	
-	Okno zewnętrzne	1	0,33	2,30	0,76	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	353,15	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	0,90	0,00	
R4	Dach/ściana lekka	5	0,30	-	-	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	0,90	-0,13	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	0,90	0,00	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	0,90	-0,14	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	0,90	0,00	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	2	0,15	4,42	0,66	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	3	0,15	3,18	0,48	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	2	0,15	2,54	0,38	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	1	0,15	5,82	0,87	
W16	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do wewnętrznej/ściana lekka	1	0,15	2,34	0,35	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	4,47	
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	357,62

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	0,00	1,00	0,01		
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	
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	-0,43	-32,07	
7	Strop wewnętrzny	32,27	3,45	-0,43	-47,66	
7	Strop wewnętrzny	14,49	3,45	-0,43	-21,41	
7	Strop wewnętrzny	16,17	3,45	-0,43	-23,88	
7	Strop wewnętrzny	4,50	3,45	-0,43	-6,64	
7	Strop wewnętrzny	2,13	3,45	-0,43	-3,15	
7	Strop wewnętrzny	19,25	3,45	-0,43	-28,44	
7	Strop wewnętrzny	29,34	3,45	-0,43	-43,34	
7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	-0,57	-14,17	
7	Strop wewnętrzny	35,46	3,45	-0,43	-52,39	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	-273,16	
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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-0,43	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-0,57	-	
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	-273,16
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	84,46



<b>Dane temperaturowe</b>				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	<b>-20,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>8,00</b>	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>28,00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	<b>2364,98</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pokój						
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	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	10,03	1,41	14,13	
-	O8 zewnętrzne	1	2,15	1,10	2,36	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	16,49	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,03	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	5,86	0,59	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,59	
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	17,08
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>	
		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	0,30	1,00	0,44	
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	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	24,73	3,45	0,30	25,57	
7	Strop wewnętrzny	24,73	3,45	0,00	0,00	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	1,34	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	25,57	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	25,57
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	42,65
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	1705,96

#### Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 17 Pokój

<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	12,36	1,41	17,42
-	O3 zewnętrzne	1	2,42	1,10	2,67
-	O3 zewnętrzne	1	2,42	1,10	2,67
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K
					<b>22,75</b>

Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,50	0,65	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,50	0,65	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	1,30	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	24,05
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	23,33	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	24,05
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	961,96

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 12 Pokój						
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	
20	O1 zewnętrzne	1	1,71	1,10	1,88	
1	SZ1 zewnętrzna	1	8,65	1,41	12,20	
1	SZ1 zewnętrzna	1	6,58	1,41	9,28	
19	Dz1 zewnętrzne	1	2,44	2,60	6,34	
5	Strop zewnętrzny	1	8,03	2,79	22,37	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	52,07	
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	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	5,26	0,53	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,28	-0,49	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,48	0,65	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	-	-	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,68	
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	52,75
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		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	0,00	0,00	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	52,75
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	2110,14

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pokój					
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

8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	9,81	1,41	13,82	
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	15,45	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,03	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,49	
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	15,94
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	0,30	1,00	0,44	
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	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	0,30	22,45	
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A <sub>obl</sub> ·U·f <sub>ij</sub>		W/K	22,45	
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	

F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	22,45
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	38,39
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	1535,69

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 19 Pokój						
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	
10	SZ2 zewnętrzna	1	8,44	1,99	16,83	
-	Dz3 zewnętrzne	1	2,05	2,60	5,33	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	22,16	
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	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,04	0,60	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,60	
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	18,41	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	1,14	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	22,76
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	910,37

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Pokój</b>					
<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
-	O2 zewnętrzne	1	2,38	1,10	2,62
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	10,12	1,41	14,27



Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	16,89	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,18	0,62	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,62	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	17,51
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	28,00	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	28,27	3,45	0,00	0,00	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	

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	17,51	
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	700,33	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 23 Pokój						
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	
10	SZ2 zewnętrzna	1	9,88	1,99	19,70	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	19,70	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>	19,70
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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 <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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	7,68	3,45	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	19,70
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	788,06

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Pokój</b>						
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>						
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	SZ1 zewnętrzna	1	11,81	1,41	16,64	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	8,17	1,41	11,52	
21	O2 zewnętrzne	1	1,64	1,10	1,80	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>29,96</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,28	-0,49	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana	1	0,00	3,28	0,00	

	wewnętrzna				
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	-	-
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	-0,49
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K
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
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	0,30	1,00	0,44
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
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
7	Strop wewnętrzny	15,69	3,45	0,00	0,00
14	SW1 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00	0,00
7	Strop wewnętrzny	0,12	3,45	0,00	0,00
7	Strop wewnętrzny	0,04	3,45	0,00	0,00
7	Strop wewnętrzny	15,84	3,45	0,00	0,00
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	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
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-
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

pomieszczenia sąsiadujące				
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$	W/K		29,47
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$	W		1178,71

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Pokój						
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	SZ1 zewnętrzna	1	4,42	1,41	6,22	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	6,22	
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	6,22
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	
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	0,37	1,00	0,53	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ			W/K	0,00

		Ak·Uequiv)·fg1·fg2·Gw				
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	Aobl	U	fij	Aobl·U·fij	
		m2	W/(m2·K)	-	W/K	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,09	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,09	0,01	
7	Strop wewnętrzny	7,14	3,45	0,09	2,24	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,09	0,01	
7	Strop wewnętrzny	7,19	3,45	0,36	9,02	
Suma elementów pomieszczenia		Σ Aobl·U·fij		W/K	11,27	
Kod	Mostek cieplny	ψk	lk	fij	ψk·lk	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,09	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,36	-	
Suma mostków cieplnych		Σ ψk·lk·fij		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		HT,ij= Σ Aobl·U·fij+Σ ψk·lk·fij			W/K	11,27
Suma współczynników strat ciepła		HT,i=HT,ie+HT,iue+HT,ig+HT,ij			W/K	17,50
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θe	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θint,i	°C	24,00	
Projektowa różnica temperatury			θint,i-θe	°C	44,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie ΦT,i=HT,i(θint,i-θe)					W	769,85

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 10 Pokój</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
-	O5 zewnętrzne	2	0,45	1,10	0,50
1	SZ1 zewnętrzna	1	4,18	1,41	5,89
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>6,89</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2	0,10	2,76	0,28

IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,55	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	7,44
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	7,28	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,14	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	7,14	3,45	-0,10	-2,46	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-2,46	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-0,10	-	
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	-2,46
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	4,98
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	199,07

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Pokój						
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	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	24,60	1,41	34,67	
1	SZ1 zewnętrzna	1	39,84	1,41	56,15	
18	OP1 zewnętrzne	1	0,93	2,60	2,42	
18	OP1 zewnętrzne	1	0,93	2,60	2,42	
1	SZ1 zewnętrzna	1	7,46	1,41	10,51	
5	Strop zewnętrzny	1	0,07	2,79	0,18	
5	Strop zewnętrzny	1	0,06	2,79	0,17	
4	SZ1 zewnętrzna	1	18,83	1,41	26,54	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	4,69	1,41	6,62	
5	Strop zewnętrzny	1	0,00	2,79	0,01	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	21,83	1,41	30,76	
18	OP1 zewnętrzne	3	0,93	2,60	2,42	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	177,71	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	3	0,00	2,20	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	5	0,10	3,86	0,39	
F4	Strop/ściana lekka	3	0,55	-	-	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	2,20	-0,33	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	1,60	
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	179,31
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	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		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			
		182,61	55,41	6,59			
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		
15	Podłoga	3,13	0,40	182,61	73,20		
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	73,20		
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,30	1,00	0,44		
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	32,11	
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		
7	Strop wewnętrzny	7,28	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	27,81	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	1,14	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	0,99	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	7,97	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	0,60	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	28,27	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	9,68	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	31,28	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	19,04	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	15,84	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	1,13	3,45	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		

F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	211,41
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	8456,51

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 24 Pokój						
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	
-	O4 zewnętrzne	1	2,30	1,10	2,53	
10	SZ2 zewnętrzna	1	13,47	1,99	26,86	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	29,38	
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	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,08	0,61	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,61	
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	29,99
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	24,66	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	29,99
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	1199,57

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pokój					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>A_{obl}</math></b>	<b><math>U</math></b>	<b><math>A_{obl} \cdot U</math></b>
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
5	Strop zewnętrzny	1	0,01	2,79	0,01
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	11,50	1,41	16,22
21	O2 zewnętrzne	1	1,64	1,10	1,80
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>18,03</b>

Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	-	-	
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	18,03
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	1,57	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	1,34	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	6,09	3,45	0,00	0,00	
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,00	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	21,71	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,56	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	31,28	3,45	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		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-		
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	18,03
Dane temperaturowe							
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00		
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00		
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00		
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	721,22	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój					
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
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	4,99	1,41	7,03
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	10,51	1,41	14,81
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	12,22	1,41	17,23
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63
13	SW2 zewnętrzna	1	0,64	1,95	1,24
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	45,19
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	3	0,00	3,03	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	1,48

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	46,67	
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						
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	0,30	1,00	0,44		
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	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	32,27	3,45	0,30	33,37	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,00	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,56	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	33,37	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	33,37
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	80,03
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	3201,40

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pokój						
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	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	9,12	1,41	12,85	
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	14,48	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,03	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,49	14,97
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	0,00
Straty ciepła przez grunt						0,00
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	0,30	1,00	0,44		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>t,ig</sub> =(Σ			W/K	0,00

		$A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$				
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,12	3,45	0,00	0,00	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	14,37	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	14,49	3,45	0,30	14,99	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	14,99	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
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	14,99
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	29,96
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	1198,34

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Pokój</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
-	O8 zewnętrzne	1	1,48	1,10	1,63
4	SZ1 zewnętrzna	1	5,30	1,41	7,47
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	7,49	1,41	10,56
1	SZ1 zewnętrzna	1	10,27	1,41	14,48
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>34,14</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$



		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,94	0,49	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,03	0,00	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,03	-0,45	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,04	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	34,17
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	16,17	3,45	0,30	16,72	
7	Strop wewnętrzny	0,33	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,09	3,45	0,00	0,00	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	15,69	3,45	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	16,72	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	

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	16,72	
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$	W/K	50,89	
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	2035,70	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pokój						
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	
5	Strop zewnętrzny	1	0,00	2,79	0,00	
5	Strop zewnętrzny	1	0,01	2,79	0,04	
21	O2 zewnętrzne	1	1,64	1,10	1,80	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	9,93	1,41	13,99	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	15,83	
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	
F4	Strop/ściana lekka	2	0,55	-	-	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	-	-	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
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	15,83
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		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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	0,30	1,00	0,44	
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	
14	SW1 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	4,35	3,45	0,00	0,00	
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	14,37	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	19,04	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	15,83
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	633,37

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Pokój**

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	SZ1 zewnętrzna	1	15,31	1,41	21,58	
1	SZ1 zewnętrzna	1	7,31	1,41	10,30	
20	O1 zewnętrzne	2	1,71	1,10	1,88	
5	Strop zewnętrzny	1	13,72	2,79	38,23	
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	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,28	-0,49	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2	0,10	5,26	0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	-	-	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,56	
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	74,44
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	1,13	3,45	0,00	0,00	

3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	74,44
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$				W	2977,72	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Pokój						
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	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	0,00	
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	0,00
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>	
		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		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	7,76	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	-0,10	-0,01	
7	Strop wewnętrzny	7,97	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,19	3,45	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	-0,01	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	-0,10	-	
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	-0,01
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	-0,01
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$					W	-0,38

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Pokój</b>					
<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
1	SZ1 zewnętrzna	1	8,88	1,41	12,52

-	O7 zewnętrzne	1	1,99	1,10	2,19	
-	O6 zewnętrzne	1	1,13	1,10	1,24	
4	SZ1 zewnętrzna	1	17,83	1,41	25,13	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	41,08	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,03	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	5,66	0,57	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	4,28	0,43	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,03	-0,45	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,54	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	41,62
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						
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	0,30	1,00	0,44	
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	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	-0,10	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,03	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,19	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	

7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	27,61	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	1,13	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	6,09	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	35,46	3,45	0,30	36,67	
7	Strop wewnętrzny	0,14	3,45	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	36,67	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
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	36,67
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	78,29
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$				W	3131,61	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 21 Pokój					
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
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	5,62	1,41	7,92
-	O3 zewnętrzne	1	2,42	1,10	2,67
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	10,58
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,50	0,65
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	0,65



Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \psi_k \cdot l_k$			W/K	11,23
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		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		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		$\sum \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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	0,30	1,00	0,44		
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
16	SZ2 wewnętrzna	0,00	2,29	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,99	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	14,48	3,45	0,00	0,00	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	11,23
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	

<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	<b><math>\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)</math></b>	<b>W</b>	<b>449,38</b>
---	---	----------	---------------

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Pokój						
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	
9	SW2 zewnętrzna	1	0,41	1,95	0,80	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	0,80	
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	0,41	
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	1,21
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	0,30	1,00	0,44	
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	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,04	3,45	0,00	0,00	

7	Strop wewnętrzny	0,11	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	4,35	3,45	0,00	0,00		
7	Strop wewnętrzny	4,50	3,45	0,30	4,65		
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	4,65		
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-		
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	4,65	
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	5,86	
Dane temperaturowe							
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00		
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00		
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00		
Projektowe straty ciepła przez przenikanie				$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	234,33

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pokój					
<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
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	5,36	1,41	7,56
21	O2 zewnętrzne	3	1,64	1,10	1,80
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	11,09	1,41	15,63
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	13,01	1,41	18,33
5	Strop zewnętrzny	1	0,00	2,79	0,01
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>46,92</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
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	3	0,00	3,28	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	3	0,00	-	-
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	-	-

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	46,92
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	
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	0,30	1,00	0,44		
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	
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	31,44	3,45	0,00	0,00	
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	46,92
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,00	

<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$	<b>W</b>	<b>1876,82</b>
---	----------	----------------

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 22 Pokój						
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	
8	SZ2 Rez zewnętrzna	1	10,34	1,41	14,57	
-	O3 zewnętrzne	1	2,42	1,10	2,67	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	17,24	
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	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,50	0,65	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,65	
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	17,89
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	17,01	3,45	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
16	SZ2 wewnętrzna	0,00	2,29	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	17,89
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	40,00	
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	715,60

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Pokój						
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	
-	Dz2 zewnętrzne	1	1,99	2,60	5,17	
1	SZ1 zewnętrzna	1	8,16	1,41	11,51	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	16,68	
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	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,10	6,04	0,60	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,28	0,00	
Suma mostków cieplnych		Σψ <sub>k</sub> ·l <sub>k</sub>		W/K	0,60	
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	17,28
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	0,30	1,00	0,44	
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	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	27,81	3,45	0,00	0,00	
2	SW1 wewnętrzna	0,00	1,32	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	27,61	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,09	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,11	3,45	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	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
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	17,28
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	40,00	

<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	<b><math>\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)</math></b>	<b>W</b>	<b>691,19</b>
---	---	----------	---------------

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Pokój						
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	SZ1 zewnętrzna	1	9,01	1,41	12,70	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA <sub>obl</sub> ·U		W/K	12,70	
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	12,70
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	0,30	1,00	0,44	
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	
7	Strop wewnętrzny	7,76	3,45	0,00	0,00	
6	SW2 wewnętrzna	0,00	1,66	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	1,57	3,45	0,00	0,00	



12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	-0,10	0,00	
12	SW2 wewnętrzna	0,00	1,91	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	0,27	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	9,65	3,45	0,00	0,00	
7	Strop wewnętrzny	19,25	3,45	0,30	19,91	
3	SZ1 wewnętrzna	0,00	1,25	0,00	0,00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	19,91	
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,00	-	
F4	Strop/ściana lekka	0,55	-	0,30	-	
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	19,91
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	32,61
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-20,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$				W	1304,52	

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				1 Pokój	1 Pokój	1 Pokój	1 Pokój	2 Pokój	2 Pokój	3 Pokój
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V <sub>i</sub>	m <sup>3</sup>	409,3	300,3	30,6	78,8	32,2	46,0	72,0
Temperatura zewnętrzna		θ <sub>e</sub>	°C	-20,0						
Temperatura wewnętrzna		θ <sub>int,i</sub>	°C	8,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	n <sub>min,i</sub>	h <sup>-1</sup>	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	V' <sub>min,i</sub>	m <sup>3</sup> /h	818,7	300,3	30,6	78,8	32,2	46,0	72,0
Strumień objętości powietrza	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n <sub>50</sub>	h <sup>-1</sup>	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Współczynnik	ε	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

rza infiltra cyjnego	poprawkowy ze względu na wysokość									
	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	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oblicz enia wentyl acyjny ch strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i^* = \max(V_{min,i}^*, V_{inf,i}^*)$	$V_i^*$	m <sup>3</sup> /h	818,7	300,3	30,6	78,8	32,2	46,0	72,0
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	272,9	100,1	10,2	26,3	10,7	15,3	24,0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	28,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot V_i^* \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>7640,9</b>	<b>4003,8</b>	<b>407,9</b>	<b>1050,1</b>	<b>428,8</b>	<b>613,2</b>	<b>959,7</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				4 Pokój	4 Pokój	5 Pokój	5 Pokój	6 Pokój	6 Pokój	7 Pokój
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	67,6	74,3	35,5	44,7	71,1	15,1	50,1
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-20,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	24,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	67,6	74,3	35,5	44,7	71,1	15,1	50,1
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf})$	$V'_i$	m <sup>3</sup> /h	67,6	74,3	35,5	44,7	71,1	15,1	50,1
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	22,5	24,8	11,8	14,9	23,7	5,0	16,7
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	44,0	40,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	901,3	990,4	473,3	596,2	948,1	221,2	667,3

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				7 Pokój	8 Pokój	8 Pokój	9 Pokój	9 Pokój	10 Pokój	11 Pokój
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	80,1	32,9	20,0	9,3	68,4	16,7	22,0
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-20,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	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>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	80,1	32,9	20,0	9,3	68,4	16,7	22,0
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	m <sup>3</sup> /h	80,1	32,9	20,0	9,3	68,4	16,7	22,0
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	26,7	11,0	6,7	3,1	22,8	5,6	7,3
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>1067,5</b>	<b>438,3</b>	<b>267,1</b>	<b>123,8</b>	<b>912,1</b>	<b>222,2</b>	<b>293,9</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				12 Pokój	17 Pokój	19 Pokój	21 Pokój	22 Pokój	23 Pokój	24 Pokój
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	16,2	58,4	45,2	35,1	42,3	18,1	64,8
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-20,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	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>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	16,2	58,4	45,2	35,1	42,3	18,1	64,8
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	m <sup>3</sup> /h	16,2	58,4	45,2	35,1	42,3	18,1	64,8
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	5,4	19,5	15,1	11,7	14,1	6,0	21,6
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	216,3	778,4	603,0	467,5	563,4	241,2	863,4

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

WENTYLACJA NATURALNA				
Nazwa pomieszczenia				Suma
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	1856,8
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	2266,1
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\varepsilon$	-	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2 \cdot V_i \cdot n_{50} \cdot e \cdot \varepsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	36,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	$m^3/h$	2266,1
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	26960,4

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 Pokój	4,0	160,1	640,3
1 Pokój	11,0	160,1	1760,7
1 Pokój	4,0	10,1	40,4
1 Pokój	11,0	28,8	317,0
2 Pokój	11,0	11,8	129,5
2 Pokój	4,0	15,4	61,7
3 Pokój	11,0	26,3	289,7

4 Pokój	11,0	24,7	272,0
4 Pokój	4,0	24,9	99,6
5 Pokój	4,0	11,9	47,6
5 Pokój	11,0	16,4	180,0
6 Pokój	4,0	23,8	95,3
6 Pokój	11,0	5,5	60,7
7 Pokój	11,0	18,3	201,4
7 Pokój	4,0	26,8	107,4
8 Pokój	11,0	12,0	131,9
8 Pokój	4,0	6,7	26,9
9 Pokój	11,0	3,4	37,4
9 Pokój	4,0	22,9	91,7
10 Pokój	4,0	5,6	22,4
11 Pokój	4,0	7,4	29,6
12 Pokój	4,0	5,4	21,5
17 Pokój	4,0	19,8	79,0
19 Pokój	4,0	15,3	61,2
21 Pokój	4,0	11,9	47,4
22 Pokój	4,0	14,3	57,2
23 Pokój	4,0	6,1	24,5
24 Pokój	4,0	21,9	87,6

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 Pokój	2365,0	7640,9	640,3	10646,1
1 Pokój	8456,5	4003,8	1760,7	14221,1
1 Pokój	2977,7	407,9	40,4	3426,0
1 Pokój	3131,6	1050,1	317,0	4498,7
2 Pokój	1198,3	428,8	129,5	1756,6
2 Pokój	633,4	613,2	61,7	1308,3
3 Pokój	3201,4	959,7	289,7	4450,8
4 Pokój	1706,0	901,3	272,0	2879,3
4 Pokój	1876,8	990,4	99,6	2966,8
5 Pokój	1178,7	473,3	47,6	1699,6
5 Pokój	1304,5	596,2	180,0	2080,7
6 Pokój	700,3	948,1	95,3	1743,7
6 Pokój	769,8	221,2	60,7	1051,7
7 Pokój	1535,7	667,3	201,4	2404,4
7 Pokój	721,2	1067,5	107,4	1896,1
8 Pokój	2035,7	438,3	131,9	2605,9
8 Pokój	-0,4	267,1	26,9	293,6
9 Pokój	234,3	123,8	37,4	395,4
9 Pokój	691,2	912,1	91,7	1695,0
10 Pokój	199,1	222,2	22,4	443,7
11 Pokój	571,2	293,9	29,6	894,7
12 Pokój	2110,1	216,3	21,5	2347,9
17 Pokój	962,0	778,4	79,0	1819,4
19 Pokój	910,4	603,0	61,2	1574,6
21 Pokój	449,4	467,5	47,4	964,4
22 Pokój	715,6	563,4	57,2	1336,2
23 Pokój	788,1	241,2	24,5	1053,8
24 Pokój	1199,6	863,4	87,6	2150,6



