

# Termomodernizacja obiektów na terenie WOSIR w Drzonkowie

Bungalow ABC



Centrum  
Energetyki Odnawialnej  
PWSZ w Sulechowie

## ZAMAWIAJĄCY:

NAZWA I ADRES: Wojewódzki Ośrodek Sportu i Rekreacji imienia Zbigniewa Majewskiego w Drzonkowie 66-004 Zielona Góra, ul. Drzonków-Olimpijska 20, woj. lubuskie, tel. 0683214344, 3214151, faks 068 3214344.

Adres strony internetowej zamawiającego: [www.drzonkow.pl](http://www.drzonkow.pl)

RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO: Administracja samorządowa.

## WYKONANIE OPRACOWANIA

NAZWA I ADRES: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o., ul Armii Krajowej 51, 66-100 Sulechów

Autor:

- Piotr Gnyszka
- Agata Jutrzenka

Sprawdzający:

- Radosław Grech

## ZATWIERDZONE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

WOJEWÓDZKI OŚRODEK  
SPORTU I REKREACJI  
im. Zbigniewa Majewskiego w Drzonkowie  
66-004 Zielona Góra, Drzonków-Olimpijska 20  
tel. 068 321 43 45, fax 68 321 43 71  
NIP: 676-00-09-174, REG: 1470472906

*Bogusław Sułkowski*

**DYREKTOR**  
WOSIR Drzonków

## Spis dokumentów

1. Audyt energetyczny
2. Raport obliczeń cieplnych pomieszczeń
3. Raport obliczeń cieplnych budynku
4. Raport obliczeń cieplnych budynku po termomodernizacji
5. Uproszczony raport obliczeń zapotrzebowania na moc i energię ciepłą budynku
6. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku przed termomodernizacją
7. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku po termomodernizacji
8. Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza
9. Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza
10. Raport efektu ekologicznego audytu



## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Zamieszkania zbiorowego	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE	1.4 Adres budynku	
	Drzonków- Olimpijska 20 20 65-004 Zielona Góra  PESEL:	Drzonków- Olimpijska 20 20 65-004 Zielona Góra 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 51                  66-100 Sulechów                  081090655</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Agata Jutrzenka		Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. 66-100 Sulechów, ul. Armii Krajowej 51 NIP 97310109117, Reg. 081090655 KRS 0000440711 podpis	
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Piotr Gnyszka	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Zielona Góra		<b>Data wykonania opracowania</b>	luty 2016
<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	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1069,78	1069,78
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	437,06	437,06
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	226,98	226,98
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	127,35	127,35
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	18,00	18,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	18,00	18,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,63	0,63
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	<p>Budynek o konstrukcji ramowej wypełniony cegła ceramiczną. Ściany zewnętrzne zostały wykonane w technologii trójwarstwowej. Podłoga na gruncie składa się z płytek nieregularnych marmurowych, wylewki betonowej oraz podsypki piaskowej. Izolacje dachu wykonano z warstwowej płyty PW8-B/U2 (dwustronne blachy fałdowane z wnętrzem z pianki poliuretanowej). Istniejące Okna z tworzywa sztucznego. Instalacja CO oraz CWU bazuje na centralnym źródle ciepła o parametrach 80/60. W obiekcie funkcjonuje wentylacja grawitacyjna.</p>	<p>Budynek o konstrukcji ramowej wypełniony cegła ceramiczną. Ściany zewnętrzne zostały ocieplone płytami styropianowymi o grubości 16 cm. Podłoga na gruncie docieplona płytami styropianowymi o grubości 10 cm. Izolacje dachu wykonano z płyty styropianowej o grubości 16 cm. Istniejące okna z tworzywa sztucznego zostały wymienione na nowe. Instalacja CO oraz CWU bazuje na pompach ciepła. W obiekcie funkcjonuje wentylacja mechaniczna.</p>

<b>2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,03; 0,27	0,18; 0,27
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,70	0,18
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,48	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30; 1,30	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70	1,70
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,25	0,25
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	7,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	1,000
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	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
<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	0,880	7,500
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,850
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,840
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	431,56	360,00/360,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,40	0,34
<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]	52,62	37,68
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	8,64	8,64
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i	375,13	273,75



	przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	619,21	39,86
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	113,86	9,54
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)]	242,78	177,17
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	400,75	25,80
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	86,67
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	98,55	37,05
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	102,77	4,33
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> •m-c)]	11,22	0,36
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	330,70	40,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1775031,35	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	92,81
Planowane koszty całkowite [zł]	1775031,35	Premia termomodernizacyjna [zł]	138723,30
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	69361,65		

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

\*\* Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego

oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

#### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - 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-TERMO PRO 6.4

#### 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:

266255 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1508777 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1089,43 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1069,78 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	437,06 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	226,98 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,63 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	342,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	18,00
Ilość mieszkańców	-	18,00

##### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



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

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

Ściany zewnętrzne	1,03; 0,27	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,30; 1,30	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,70	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)

Podłogi na gruncie		2,48	W/(m <sup>2</sup> •K)
Stropy wewnętrzne		0,25	W/(m <sup>2</sup> •K)
<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>			
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	98,55 zł/GJ	37,05 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)	
Inne koszty, abonament	165,35 zł/m-c	20,00 zł/m-c	
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ	100,00 zł/GJ	43,88 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)	
Inne koszty, abonament	174,05 zł/m-c	165,35 zł/m-c	
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>			
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} =$	0,940
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} =$	0,900
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} =$	0,770
Akumulacje ciepła	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC na zewnątrz osłony termicznej budynku	$\eta_{H,s} =$	0,930
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t =$	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,606
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Instalacja CO oraz CWU bazuje na centralnym źródle ciepła o parametrach 80/60.		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			0,0219 MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>			
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} =$	0,880

Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} =$ 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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,449
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		0,0142 MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	431,56	
Krotność wymian powietrza	0,40	

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	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przeroweżenie termomodernizacji
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przeroweżenie termomodernizacji
Dach	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przeroweżenie termomodernizacji
Strop wewnętrzny	...
Ściana zewnętrzna	...
Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Okna w zły stanie technicznym - konieczna wymiana
Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Okna w zły stanie technicznym - konieczna wymiana
System grzewczy	Instalacją w złym stanie technicznym - konieczna kompleksowa modernizacja
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja w złym stanie technicznym - konieczna kompleksowa modernizacja

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

**i stropodachy**

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, <math>\lambda= 0,036 [W/(m\cdot K)]</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>228,56m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>236,42m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3801,42 dzień•K/rok</b>	$t_{wo}= 20,34\text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo}= -18,00\text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,476	0,289	0,268	0,249
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,40	3,46	3,74	4,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,06	3,33	3,61
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	185,85	22,45	20,78	19,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0217	0,0026	0,0024	0,0023
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	19228,09	19289,90	19343,16
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	577,86	577,86	577,86
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	16804,235	16804,235	16804,235
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,74	8,71	8,69

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 168042,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,74 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 11 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, <math>\lambda=0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>148,41m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>148,41m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3843,05</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>20,52</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,703	0,178	0,170	0,162
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,42	5,63	5,90	6,16
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,21	4,47	4,74
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,66	8,75	8,36	8,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0040	0,0010	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	4835,89	4850,36	4863,59
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	832,02	832,02	832,02
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	15188,051	15188,051	15188,051
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,41	31,31	31,23

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 151880,51 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,41 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ ;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	129,32m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	143,46m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3724,30 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,034	0,195	0,185	0,176
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,97	5,13	5,41	5,69
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,17	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	43,04	8,99	8,53	8,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0051	0,0011	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	5652,80	5669,90	5685,33
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	3522,54	3522,54	3522,54
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	621559,62	621559,62	621559,62
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	109,96	109,62	109,33

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 621559,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 109,62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

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



**poprawie systemu wentylacji**

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>180,17 m<sup>3</sup>/h</b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>36,27m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>36,27m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: <b>36,27m<sup>2</sup></b>
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )
Stopniodni: <b>3724,30</b> dzień•K/rok    θi = <b>20,00</b> °C    θe = <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ                      zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Oplata za 1 MW                      zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament              zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Współczynnik c <sub>m</sub>	0,00	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>	0,00	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K)	1,300	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	15,17	10,58	9,42	8,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0018	0,0015	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO              zł/rok	---	2847,27	2890,52	2933,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	1448,08	1500,00	1650,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	64601,89	66918,15	73609,97
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	22878,00	23000,00	23500,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	30,72	31,11	33,10

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b> Koszt realizacji wariantu optymalnego: 87479,89 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,72 lat
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b> <b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **251,39** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **51,09**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **51,09**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **51,09**m<sup>2</sup>

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )

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

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ                      zł/GJ	98,55	37,05	37,05	37,05
Oplata za 1 MW                      zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament              zł/m-c	165,35	20,00	20,00	20,00
Współczynnik c <sub>m</sub>	0,00	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>	0,00	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K)	1,300	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	21,37	14,88	11,51	13,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0025	0,0017	0,0046	0,0048
Roczna oszczędność kosztów ΔO              zł/rok	---	3299,21	3424,01	3363,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	1448,08	1650,00	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	90998,36	103687,16	94261,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	22878,00	23000,00	23500,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	34,52	37,00	35,02

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 113876,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,52 lat

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:  
 ...

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,60	0,60
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	330,00	330,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	3,75	3,75
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,20	3,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,88	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,60	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85	0,84
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	113,86	25,35
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	8,64	8,64

Wariant 2	Wariant 3
4,18	4,18
1000	1000
55	55
10	10
0,60	0,60
330,00	330,00
3,75	3,75
24,00	24,00
3,20	3,20
<b>2,60</b>	<b>7,50</b>
<b>0,85</b>	<b>0,85</b>

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Oplata za 1 GJ	[zł/GJ]	100,00	43,88
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	174,05	165,35
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	10377,88
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	188190,00
SPBT	[lat]	---	18,13

Wariant 2	Wariant 3
43,88	43,88
0,00	0,00
165,35	165,35
10282,26	11071,38
72570,00	146483,69
7,06	13,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr	<b>3</b>
Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	<b>0,00</b>
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	<b>-7,52</b>
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	<b>-0,42</b>
Informacje uzupełniające:	
Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich	

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

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła	37730,25
Odziarty	28828,13
Robocizna	12538,99
Materiały	18808,48
Instalacja fotowoltaiczna	48577,84
---	---
<b>Suma:</b>	<b>146483,69</b>

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_a$	
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

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

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

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	98,55	37,05
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	165,35	20,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	375,13	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0526	
Sprawność systemu grzewczego		0,606	2,607
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	57436,74
Koszt modernizacji	[zł]	---	255840,00
SPBT	[lat]	---	4,45

Wariant 2	Wariant 3
37,05	37,05
0,00	0,00
20,00	20,00
2,152	6,208
56309,08	60528,57
79950,00	439451,04
1,42	7,26

Informacje uzupełniające:  
 Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

##### 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 $\eta_{H,g}$	7,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
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 $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	6,208

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

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

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła	113190,75
Odwierty	86484,38
Robocizna	37616,97
Materiały	56425,45
Instalacja fotowoltaiczna	145733,50
<b>Suma:</b>	<b>439451,04</b>

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w celu pokrycia zapotrzebowania pompy ciepła na energię elektryczną
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Miejscowe wytwarzanie ciepła
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Montaż układu zarządzania energią elektryczną i ciepłą kompatybilny z systemem pomiarowym mediów oraz platformą zarządzającą e- drzonków
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Zastosowanie regulacji automatycznej

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
-----	--	--------------------------------	---------------

1.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35 zł	8,74
2.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69 zł	13,23
3.	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	87479,89 zł	30,72
4.	Modernizacja przegrody Dach	151880,51 zł	31,41
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	113876,36 zł	34,52
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	621559,62 zł	109,62
	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04	7,26

### 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	87479,89
4	Modernizacja przegrody Dach	151880,51
5	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	113876,36
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	621559,62
7	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		1775031,35

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	87479,89
4	Modernizacja przegrody Dach	151880,51
5	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	113876,36
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	621559,62
7	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		1728773,46

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	87479,89
4	Modernizacja przegrody Dach	151880,51
5	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	113876,36
6	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		1107213,84

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja przegrody Dach	151880,51
4	Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	113876,36
5	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		1019733,95

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja przegrody Dach	151880,51
4	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		905857,59

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	146483,69
3	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04



Całkowity koszt	753977,08
-----------------	-----------

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	168042,35
2	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		607493,40

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	439451,04
Całkowity koszt		439451,04

### 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 ciepłoty budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[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	0,0526	375,13	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	54,14	0,63
1	0,0355	247,44	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	38,37	0,63
2	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	38,37	0,63
3	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	38,70	0,63
4	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	38,71	0,63
5	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	38,71	0,63
6	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	39,11	0,63
7	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	39,11	0,63
8	0,0509	349,61	20,36	429,20	1069,78	1089,43	1069,78	40,18	0,63

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
---------	--------------	--------------	--------------	------------	------------	-----------	-----------	------------	---------------

	q <sub>h0,1co</sub>	q <sub>0,1cwu</sub>							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	375,13 0,0526	113,86 0,0086	0,61	1,00	1,00	686,99	71671,38	---	---
1	247,44 0,0355	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	49,39	2309,73	69361,65	96,78
2	349,61 0,0509	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	65,84	2919,29	68752,08	95,93
3	349,61 0,0509	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	65,84	2919,29	68752,08	95,93
4	349,61 0,0509	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	65,84	2919,29	68752,08	95,93
5	349,61 0,0509	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	65,84	2919,29	68752,08	95,93
6	349,61 0,0509	9,54 0,0086	6,21	1,00	1,00	65,84	2919,29	68752,08	95,93
7	349,61 0,0509	113,86 0,0086	6,21	1,00	1,00	170,16	6784,35	64887,03	90,53
8	349,61 0,0509	113,86 0,0086	6,21	1,00	1,00	170,16	6784,35	64887,03	90,53

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

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	1775031,35 zł	69361,65	92,81%	0,00	0,00%	355006,27	284005,02	138723,30
2	1728773,46 zł	68752,08	90,42%	0,00	0,00%	345754,69	276603,75	137504,17
3	1107213,84 zł	68752,08	90,42%	0,00	0,00%	221442,7	177154,2	137504,

				1107213,84	100,00%	7	1	17
4	1019733,95 zł	68752,08	90,42%	0,00 1019733,95	0,00% 100,00%	203946,79	163157,43	137504,17
5	905857,59 zł	68752,08	90,42%	0,00 905857,59	0,00% 100,00%	181171,52	144937,21	137504,17
6	753977,08 zł	68752,08	90,42%	0,00 753977,08	0,00% 100,00%	150795,42	120636,33	137504,17
7	607493,40 zł	64887,03	75,23%	0,00 607493,40	0,00% 100,00%	121498,68	97198,94	129774,05
8	439451,04 zł	64887,03	75,23%	0,00 439451,04	0,00% 100,00%	87890,21	70312,17	129774,05

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

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

**2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej**

**3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 266255,00 zł**

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1775031,35 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	266255,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1508777 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	138723,30 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	69361,65 zł	tj. 96,78 %

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

<p><b>P1</b> Usprawnienie: <b>Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie</b> Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 11 cm</p>
--

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

...

## P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH

Uwagi:

...

## P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

...

## O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

## O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

## C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

## C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Nakłady przyjęto na podstawie kosztorysów inwestorskich

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków- Bungalow ABC

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.  
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

<b>Dane klimatyczne</b>			
<b>Opis</b>	<b>Symbol</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-18,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8,2
<b>Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie <math>e_k</math> i <math>e_l</math></b>			
<b>Orientacja</b>			<b>Wartość</b>
Wszystkie			1,0
<b>Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń</b>			
<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>Projektowa temperatura</b>	<b>Powierzchnia pomieszczenia</b>	<b>Kubatura wewnętrzna</b>
	$\theta_{int,i}$	$A_i$	$V_i$
	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1 Przedpokój	20,00	7,92	25,74
1 Przedpokój	20,00	7,92	25,74
1 Przedpokój	20,00	7,92	25,74
2 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
2 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
2 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
2 Przedpokój	20,00	14,61	36,53
2 Przedpokój	20,00	14,61	36,53
2 Przedpokój	20,00	14,61	36,53
3 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
3 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
3 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
3 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
3 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
3 Pokój mieszkalny	20,00	17,54	40,35
4 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
4 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
4 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
4 Łazienka	24,00	6,47	16,18
4 Łazienka	24,00	6,47	16,18
4 Łazienka	24,00	6,47	16,18
5 Pokój dzienny	20,00	17,40	43,50
5 Pokój dzienny	20,00	17,40	43,50

5 Pokój dzienny	20,00	17,40	43,50
6 Kuchnia	20,00	6,98	17,44
6 Kuchnia	20,00	6,98	17,44
6 Kuchnia	20,00	6,98	17,44
7 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
7 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
7 Pokój mieszkalny	20,00	7,54	18,86
8 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
8 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
8 Pokój mieszkalny	20,00	16,52	41,30
9 Łazienka	24,00	6,47	16,18
9 Łazienka	24,00	6,47	16,18
9 Łazienka	24,00	6,47	16,18
<b>Ogółem</b>		<b>429,20</b>	<b>1069,78</b>
<b>Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych</b>			
<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>wartość <i>b</i></b>		<b>temperatura</b>
	$b_u$		$\theta_u$
	-		°C
1 Wiatrołap	1,00		-
1 Wiatrołap	1,00		-
1 Wiatrołap	1,00		-

<b>Przewodność cieplna materiałów</b>		
<b>Kod materiału</b>	<b>Opis</b>	$\lambda$
		W/(m•K)
1	Cegła klinkierowa	1,050
2	Styropian 10	0,045
3	Lastriko	0,720
4	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,180
5	Podkład z betonu	1,400
6	Piasek	2,000
7	Blachodachówka	58,000
8	Pianka poliuretanowa	0,050
9	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,300
10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
11	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm	1,000
12	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,036
<b>Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)</b>		
<b>Kod materiału</b>	<b>Opis</b>	$R_{si}$ 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)	0,000
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100



Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	2	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	1	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,39</b>	-	<b>0,97</b>	<b>1,03</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	4	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,005	0,180	0,028	-
	5	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	6	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,33</b>	-	<b>0,40</b>	<b>2,48</b>	

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)	
3	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	7	Blachodachówka	0,005	58,000	0,000	-
	8	Pianka poliuretanowa	0,060	0,050	1,200	-
	9	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,019	0,300	0,063	-
	10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,10</b>	-	<b>1,42</b>	<b>0,70</b>
4	<b>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>0,25</b>
5	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm	0,015	1,000	0,015	-
	12	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,100	0,036	2,778	-
	1	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	2	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	1	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,51</b>	-	<b>3,76</b>	<b>0,27</b>	
6	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,7</b>

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	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,3</b>
8	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,3</b>

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m·K)
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,5
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,1
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,5
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,6
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,6

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Przedpokój						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	12,94	1,03	13,38	
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20	
8	Okno zewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52	
3	Dach	1	7,92	0,70	5,57	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>	<b>W/K</b>	<b>26,39</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	5,74	2,87	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,98	10,79	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	5,74	3,44	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b><math>\Sigma \Psi_k \cdot l_k</math></b>	<b>W/K</b>	<b>18,40</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			<b><math>H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k</math></b>		<b>W/K</b>	<b>44,79</b>

Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynniki poprawkowe		$f_{q1}$	$f_{q2}$	$G_w$	$f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ia} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ie} + H_{T,ia} + H_{T,ij}$			W/K	<b>44,79</b>
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>1701,93</b>

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Przedpokój**

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia	
---	--

Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
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	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
Obliczenie $B'$		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		$m^2$	m	m		
		14,61	16,44	1,78		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>11,71</b>	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>5,41</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$	W/K	<b>5,41</b>
<b>Dane temperaturowe</b>			
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>205,48</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>14,05</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,37	2,02
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84

<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>27,61</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Obliczenie <math>B'</math></b>		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m	
		16,52	17,88	1,85	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>13,24</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$ -	$f_{g2}$ -	$G_w$ -	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ -
		1,45	0,32	1,00	0,46
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	<b>6,11</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$ W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,iue} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>49,09</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					



<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1865,47</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pokój mieszkalny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	6,40	0,27	1,70
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>	<b>W/K</b>	<b>6,13</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		szt.	W/(m•K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,89	-0,29
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,89	1,45
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,00	1,80
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b><math>\Sigma \Psi_k \cdot l_k</math></b>	<b>W/K</b>	<b>22,44</b>

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>28,58</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$I_k$ m	$b_u$ -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie <math>B'</math></b>		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m		
		7,54	11,00	1,37		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$ -	$f_{g2}$ -	$G_w$ -	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ -	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,60</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$I_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot I_k$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,60</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>31,97</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	

<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1214,85</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Pokój dzienny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	11,08	0,27	2,95
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		<b>10,38</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	6,00	-0,60
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	6,00	3,00
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,60	10,56
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>16,04</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>26,42</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
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
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		<b>0,00</b>
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		<b>0,00</b>

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,32	1,00	0,46
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>26,42</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	<b>1004,08</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Kuchnia</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	4,48	1,03	4,63
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>8,35</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	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,62	1,31	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,84	6,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,62	1,57	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>10,51</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>18,85</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		6,98	10,80	1,29		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,59</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,58</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	

4	Strop wewnętrzny	6,98	0,25	0,32	0,56	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,56</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,56</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>21,99</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>835,66</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>14,05</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
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową	1	0,60	3,37	2,02

	poziomą					
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>27,61</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>b<sub>u</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>b<sub>u</sub></b> -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>P</b> m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m		
		16,52	17,88	1,85		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>U<sub>equiv</sub></b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>A<sub>k</sub></b> -	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b> W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>13,24</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b> -	<b>f<sub>g2</sub></b> -	<b>G<sub>w</sub></b> -	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b> -	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>6,11</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>f<sub>ij</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b> W/K	
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	$\Psi_k \cdot l_k$	

		W/(m•K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>1,32</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>49,09</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C		<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C		<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C		<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>1865,47</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>28,20</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		szt.	W/(m•K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69



R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>b<sub>u</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b> W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>b<sub>u</sub></b> -	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b> W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>f<sub>ij</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b>	

		W/(m•K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C		<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C		<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C		<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	<b>2602,94</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
8	Okno wewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>28,20</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m•K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69

R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b>	

		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C		<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C		<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C		<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>2602,94</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pokój mieszkalny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	6,32	0,27	1,68
5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>6,11</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
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,89	1,45
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,89	1,73
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z	1	0,60	3,00	1,80

	podłoga na gruncie z izolacją krawędziową poziomą					
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>22,51</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>28,62</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		7,54	11,00	1,37		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>a1</sub></b>	<b>f<sub>a2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>a1</sub>·f<sub>a2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,60</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub>·f<sub>ij</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,60</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>32,01</b>

Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	-18,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	1216,41

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	0,00
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	$\Psi_k$	$I_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_d$	P	$B' = 2 \cdot A_d / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		6,47	11,20	1,16		
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	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	5,19	

<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,56	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,88</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	6,47	0,25	0,38	0,62	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,62</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,62</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	<b>3,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			$\theta_{int,i}$	°C	<b>24,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>42,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>147,12</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Łazienka</b>						
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
3	Dach	1	6,47	0,70	4,55	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>4,55</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>4,55</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						

Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$		
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		$W/K$	<b>0,00</b>		
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		$W/K$	<b>0,00</b>		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			$W/K$	<b>0,00</b>	
Straty ciepła przez grunt							
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		$W/K$	<b>0,00</b>		
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,38	1,00	0,56		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			$W/K$	<b>0,00</b>	
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$		
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>		
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>		
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			$W/K$	<b>0,00</b>	
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			$W/K$	<b>4,55</b>	
Dane temperaturowe							
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	$^{\circ}C$	<b>-18,00</b>		
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	<b>24,00</b>		
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	<b>42,00</b>		
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			$W$	<b>191,14</b>	

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Przedpokój**

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		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Straty ciepła przez grunt</b>							
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		14,61	16,44	1,78			
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71		
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>11,71</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>a1</sub></b>	<b>f<sub>a2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>a1</sub>·f<sub>a2</sub>·G<sub>w</sub></b>		
		-	-	-	-		
		1,45	0,32	1,00	0,46		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>5,41</b>	
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>	

<b>sąsiadujące</b>					
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$		W/K	<b>5,41</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$				W	<b>205,48</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80	
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53	
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
8	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>14,05</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>	
		szt.	W/(m•K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,37	2,02	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84	

<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>27,61</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		16,52	17,88	1,85	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>13,24</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>
		-	-	-	-
		1,45	0,32	1,00	0,46
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	<b>6,11</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b>
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,iue} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>49,09</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					

<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1865,47</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pokój mieszkalny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	6,40	0,27	1,70
5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>	<b>W/K</b>	<b>6,13</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>
		szt.	W/(m•K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,89	-0,29
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,89	1,45
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,00	1,80
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b><math>\Sigma \Psi_k \cdot l_k</math></b>	<b>W/K</b>	<b>22,44</b>

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>28,58</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$I_k$ m	$b_u$ -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie <math>B'</math></b>		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m		
		7,54	11,00	1,37		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{equiv}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{equiv}$ W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$ -	$f_{g2}$ -	$G_w$ -	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$ -	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,60</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$I_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot I_k$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,60</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>31,97</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	

<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>1214,85</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Pokój dzienny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	11,08	0,27	2,95
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		<b>10,38</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	6,00	-0,60
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	6,00	3,00
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,60	10,56
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>16,04</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>26,42</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
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
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		<b>0,00</b>
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		<b>0,00</b>

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,32	1,00	0,46
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>26,42</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	<b>1004,08</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Kuchnia</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	4,48	1,03	4,63
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>8,35</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	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,62	1,31	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,84	6,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,62	1,57	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>10,51</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>18,85</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		6,98	10,80	1,29		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,59</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,58</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	



4	Strop wewnętrzny	6,98	0,25	0,32	0,56	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,56</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,56</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>21,99</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>		
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>		
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>		
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>835,66</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pokój mieszkalny</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
5	Ściana zewnętrzna	1	6,40	0,27	1,70
5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>6,13</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
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,89	-0,29
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,89	1,45
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68

R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,00	1,80	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>22,44</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>28,58</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		7,54	11,00	1,37		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>a1</sub></b>	<b>f<sub>a2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>a1</sub>·f<sub>a2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	

<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,60</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$
		W/(m·K)	m	-
		$\Psi_k \cdot l_k$		W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K
				<b>31,97</b>
<b>Dane temperaturowe</b>				
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W
				<b>1214,85</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
8	Okno wewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>14,05</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
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,37	2,02

R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>27,61</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>b<sub>u</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>b<sub>u</sub></b> -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>P</b> m	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b> m		
		16,52	17,88	1,85		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>U<sub>equiv</sub></b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>A<sub>k</sub></b> -	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b> W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>13,24</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>q1</sub></b> -	<b>f<sub>q2</sub></b> -	<b>G<sub>w</sub></b> -	<b>f<sub>q1</sub>·f<sub>q2</sub>·G<sub>w</sub></b> -	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	<b>6,11</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>f<sub>ij</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b> W/K	
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>1,32</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>f<sub>ij</sub></b> -	$\Psi_k \cdot l_k$ W/K	

<b>Suma mostków cieplnych</b>	$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>1,32</b>	
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$	W/K	<b>49,09</b>	
<b>Dane temperaturowe</b>				
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>1865,47</b>	

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Łazienka</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	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		6,47	11,20	1,16		

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	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,19</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,56	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,88</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	6,47	0,25	0,38	0,62	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,62</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,62</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	<b>3,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			$\theta_{int,i}$	°C	<b>24,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>42,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>147,12</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Przedpokój					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	12,94	1,03	13,38
3	Dach	1	7,92	0,70	5,57
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	26,39	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	5,74	2,87	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,98	10,79	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	5,74	3,44	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	18,40	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	44,79
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	$\Psi_k$	$I_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$			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	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$I_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$		W/K	<b>44,79</b>
<b>Dane temperaturowe</b>				
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	<b>1701,93</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49	
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94	
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71	
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34	
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52	
8	Okno wewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\sum A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>28,20</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23	



IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot l_k$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$	W/K	<b>68,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>			
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>2602,94</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny</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	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49	
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94	
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71	
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34	
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52	
8	Okno wewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\sum A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>28,20</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23	

IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_u$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$b_u$ -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$f_{ij}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	$l_k$ m	$f_{ij}$ -	$\Psi_k \cdot l_k$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ij}$	W/K	<b>68,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>			
Projektowa temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>2602,94</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Łazienka</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
3	Dach	1	6,47	0,70	4,55
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>4,55</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b>
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\sum \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>4,55</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>			$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>			$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>			<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>
			-	-	-

		1,45	0,38	1,00	0,56	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>f<sub>ij</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b> W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>f<sub>ij</sub></b> -	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b> W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$			W/K	<b>4,55</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		θ <sub>e</sub>	°C		<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		θ <sub>int,i</sub>	°C		<b>24,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C		<b>42,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>191,14</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Przedpokój</b>						
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b> szt.	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>A<sub>obl</sub>·U</b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b> szt.	<b>Ψ<sub>k</sub></b> W/(m·K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b> W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>b<sub>u</sub></b> -	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b> W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·b<sub>u</sub></b>	

		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		14,61	16,44	1,78		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>11,71</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>·f<sub>g2</sub>·G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>5,41</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>·l<sub>k</sub></b>	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>5,41</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			θ <sub>e</sub>	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			θ <sub>int,i</sub>	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			θ <sub>int,i</sub> - θ <sub>e</sub>	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> Φ <sub>T,i</sub> = H <sub>T,i</sub> · (θ <sub>int,i</sub> - θ <sub>e</sub> )					W	<b>205,48</b>

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny**

<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	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80	
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53	
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
8	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b>ΣA<sub>obl</sub>•U</b>		<b>W/K</b>	<b>14,05</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>	
		szt.	W/(m•K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,37	2,02	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b>ΣΨ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>27,61</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			<b>H<sub>T,i</sub> = Σ A<sub>obl</sub>•U + Σ Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>•U•b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b>Σ A<sub>obl</sub>•U•b<sub>u</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b>	<b>l<sub>k</sub></b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>•b<sub>u</sub></b>	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b>Σ Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub>•b<sub>u</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>			<b>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></b>		<b>W/K</b>	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						

Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		$m^2$	$m$	$m$		
		16,52	17,88	1,85		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		$W/K$	<b>13,24</b>	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			$W/K$	<b>6,11</b>
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>1,32</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			$W/K$	<b>1,32</b>
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			$W/K$	<b>49,09</b>
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			$W$	<b>1865,47</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pokój mieszkalny					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$
5	Ściana zewnętrzna	1	6,40	0,27	1,70



5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23	
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>6,13</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,89	-0,29	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,89	1,45	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,00	1,80	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>22,44</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>28,58</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>q</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>q</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		

		7,54	11,00	1,37		
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	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ia} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,60</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,60</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>31,97</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>1214,85</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Pokój dzienny					
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
5	Ściana zewnętrzna	1	11,08	0,27	2,95
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20
8	Okno zewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	10,38	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	6,00	-0,60	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	6,00	3,00	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,60	10,56	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	16,04	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	26,42
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	$\Psi_k$	$I_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$			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	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$I_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$	W/K	<b>26,42</b>
<b>Dane temperaturowe</b>			
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>1004,08</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Kuchnia</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	Ściana zewnętrzna	1	4,48	1,03	4,63	
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52	
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>8,35</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,62	1,31	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,84	6,50	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,62	1,57	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\sum \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>10,51</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>18,85</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
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	

<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Obliczenie B'</b>		$A_g$	<b>P</b>	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		6,98	10,80	1,29	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,59</b>
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$
		-	-	-	-
		1,45	0,32	1,00	0,46
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$		W/K	<b>2,58</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	<b>U</b>	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
4	Strop wewnętrzny	6,98	0,25	0,32	0,56
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,56</b>
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$
		W/(m·K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,56</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	<b>21,99</b>
<b>Dane temperaturowe</b>					
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	<b>835,66</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pokój mieszkalny						
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	Ściana zewnętrzna	1	6,40	0,27	1,70	
5	Ściana zewnętrzna	1	8,40	0,27	2,23	
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		<b>ΣA<sub>obl</sub>•U</b>		<b>W/K</b>	<b>6,13</b>	
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	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,89	-0,29	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,89	1,45	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,38	6,83	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,00	1,50	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	2,80	-0,28	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	2,80	1,40	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	11,60	6,96	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,00	1,80	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		<b>ΣΨ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>22,44</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		<b>H<sub>T,i</sub> = Σ A<sub>obl</sub>•U + Σ Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>			<b>W/K</b>	<b>28,58</b>
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	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>•U•b<sub>u</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>0,00</b>	

Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie <math>B'</math></b>		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		7,54	11,00	1,37		
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	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>6,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,79</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	0,32	0,60	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,60</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,60</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>31,97</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>1214,85</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Pokój mieszkalny					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	6,58	1,03	6,80
5	Ściana zewnętrzna	1	13,27	0,27	3,53
7	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20
8	Okno wewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		<b>14,05</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	3,37	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,80	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,80	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,34	7,40
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	3,37	2,02
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	4,74	2,37
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	15,08	9,05
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	4,74	2,84
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>27,61</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>41,66</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		<b>0,00</b>
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		<b>0,00</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez</b>			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		<b>0,00</b>



pomieszczenia nieogrzewane						
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B'=2•A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		16,52	17,88	1,85		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b> W/(m <sup>2</sup> •K)	<b>U<sub>equiv</sub></b> W/(m <sup>2</sup> •K)	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>•U<sub>equiv</sub></b> W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>k</sub>•U<sub>equiv,k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>13,24</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>•f<sub>g2</sub>•G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		<b>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></b>			<b>W/K</b>	<b>6,11</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> •K)	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>•U•f<sub>ij</sub></b> W/K	
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	0,32	1,32	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>•U•f<sub>ij</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>1,32</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ψ<sub>k</sub></b> W/(m•K)	<b>l<sub>k</sub></b> m	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b> W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		<b>Σ Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub>•f<sub>ij</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		<b>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></b>			<b>W/K</b>	<b>1,32</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		<b>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></b>			<b>W/K</b>	<b>49,09</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			θ <sub>e</sub>	°C	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			θ <sub>int,i</sub>	°C	<b>20,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>			<b>Φ<sub>T,i</sub>=H<sub>T,i</sub>(θ<sub>int,i</sub>-θ<sub>e</sub>)</b>		<b>W</b>	<b>1865,47</b>

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Łazienka**

<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		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		szt.	W/(m·K)	m	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>u</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·b<sub>u</sub></b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Straty ciepła przez grunt</b>							
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b>			
		m <sup>2</sup>	m	m			
		6,47	11,20	1,16			
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>equiv</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>·U<sub>equiv</sub></b>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19		
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,19</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>a1</sub></b>	<b>f<sub>a2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>a1</sub>·f<sub>a2</sub>·G<sub>w</sub></b>		
		-	-	-	-		
		1,45	0,38	1,00	0,56		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>2,88</b>	
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>f<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub>·U·f<sub>ij</sub></b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
4	Strop wewnętrzny	6,47	0,25	0,38	0,62		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,62</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		W/(m·K)	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		

<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$	W/K	<b>0,62</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$	W/K	<b>3,50</b>
<b>Dane temperaturowe</b>			
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>	$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>	$\theta_{int,i}$	°C	<b>24,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>42,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>147,12</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Przedpokój</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	Ściana zewnętrzna	1	12,94	1,03	13,38	
3	Dach	1	7,92	0,70	5,57	
7	Okno zewnętrzne	2	1,69	1,30	2,20	
8	Okno wewnętrzne	2	1,17	1,30	1,52	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>26,39</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	5,74	2,87	
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33	
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,98	10,79	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	5,74	3,44	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\sum \Psi_k \cdot I_k$	W/K	<b>18,40</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>44,79</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	

		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Straty ciepła przez grunt</b>							
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,32	1,00	0,46		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>44,79</b>	
<b>Dane temperaturowe</b>							
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>			
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>			
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>			
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>1701,93</b>	

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pokój mieszkalny</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>A_{obl}</math></b>	<b>U</b>	<b><math>A_{obl} \cdot U</math></b>
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K

1	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49		
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94		
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71		
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34		
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52		
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>28,20</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41		
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33		
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23		
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23		
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68		
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		

		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Straty ciepła przez grunt</b>							
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,32	1,00	0,46		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>68,50</b>	
<b>Dane temperaturowe</b>							
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>			
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>			
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>			
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>2602,94</b>	

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Pokój mieszkalny</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>A_{obl}</math></b>	<b>U</b>	<b><math>A_{obl} \cdot U</math></b>
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K

1	Ściana zewnętrzna	1	6,27	1,03	6,49		
5	Ściana zewnętrzna	1	14,83	0,27	3,94		
5	Ściana zewnętrzna	1	6,44	0,27	1,71		
3	Dach	1	17,54	0,70	12,34		
7	Okno zewnętrzne	1	1,17	1,30	1,52		
8	Okno zewnętrzne	1	1,69	1,30	2,20		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>28,20</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,81	1,41		
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	1	-0,10	3,25	-0,33		
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	1	0,50	3,25	1,63		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	12,12	7,27		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,81	1,69		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	6,45	3,23		
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	2	-0,10	2,30	-0,23		
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	2	0,50	2,30	1,15		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	17,50	10,50		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	6,45	3,87		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	1	0,50	2,80	1,40		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	1	0,60	10,20	6,12		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	1	0,60	2,80	1,68		
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>40,30</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>68,50</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>							
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		

		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Straty ciepła przez grunt</b>							
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,32	1,00	0,46		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>							
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K		
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>		
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>	
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>68,50</b>	
<b>Dane temperaturowe</b>							
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>			
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>20,00</b>			
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>38,00</b>			
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>2602,94</b>	

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Łazienka**

<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>Ilość</b>	<b><math>A_{obl}</math></b>	<b>U</b>	<b><math>A_{obl} \cdot U</math></b>
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K



3	Dach	1	6,47	0,70	4,55	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>4,55</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>4,55</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,56	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Suma współczynników strat ciepła</b>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	<b>4,55</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>		$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>		
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>		$\theta_{int,i}$	°C	<b>24,00</b>		
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>42,00</b>		

<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$	<b>W</b>	<b>191,14</b>
---	---	----------	---------------

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			1 Przedpokój	1 Przedpokój	1 Przedpokój	1 Wiatrołap	1 Wiatrołap	1 Wiatrołap	2 Pokój mieszkalny	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia	$V_i$	$m^3$	25,7	25,7	25,7	6,6	6,6	6,6	40,4	
Temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0							
Temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	20,0	...	...	...	20,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	12,9	12,9	12,9	3,3	3,3	3,3	20,2
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	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 $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e * \epsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	3,1	3,1	3,1	0,8	0,8	0,8	4,8
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V_i$	$m^3/h$	12,9	12,9	12,9	3,3	3,3	3,3	20,2
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	4,3	4,3	4,3	0,0	0,0	0,0	6,7
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	38,0	...	...	...	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>163,0</b>	<b>163,0</b>	<b>163,0</b>	...	...	...	<b>255,6</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			2 Pokój mieszkalny	2 Pokój mieszkalny	2 Przedpokój	2 Przedpokój	2 Przedpokój	3 Pokój mieszkalny	3 Pokój mieszkalny	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia	$V_i$	$m^3$	40,4	40,4	36,5	36,5	36,5	41,3	40,4	
Temperatura zewnętrzna	$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0							
Temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	20,2	20,2	18,3	18,3	18,3	20,7	
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\epsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	4,8	4,8	4,4	4,4	4,4	5,0	
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf})$	$V'_i$	$m^3/h$	20,2	20,2	18,3	18,3	18,3	20,7	
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	6,7	6,7	6,1	6,1	6,1	6,9	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>255,6</b>	<b>255,6</b>	<b>231,4</b>	<b>231,4</b>	<b>231,4</b>	<b>261,6</b>	<b>255,6</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			3 Pokój mieszkalny	3 Pokój mieszkalny	3 Pokój mieszkalny	3 Pokój mieszkalny	4 Pokój mieszkalny	4 Pokój mieszkalny	4 Pokój mieszkalny	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	41,3	40,4	41,3	40,4	18,9	18,9	18,9
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	20,7	20,2	20,7	20,2	9,4	9,4	9,4
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\varepsilon$	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	5,0	4,8	5,0	4,8	2,3	2,3	2,3
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf})$	$V'_i$	$m^3/h$	20,7	20,2	20,7	20,2	9,4	9,4	9,4
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	6,9	6,7	6,9	6,7	3,1	3,1	3,1
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	<b>261,6</b>	<b>255,6</b>	<b>261,6</b>	<b>255,6</b>	<b>119,4</b>	<b>119,4</b>	<b>119,4</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			4 Łazienka	4 Łazienka	4 Łazienka	5 Pokój dzienny	5 Pokój dzienny	5 Pokój dzienny	6 Kuchnia	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	16,2	16,2	16,2	43,5	43,5	43,5	17,4
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	24,0	24,0	24,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	8,1	8,1	8,1	21,8	21,8	21,8	8,7
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	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 $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e * \epsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	1,9	1,9	1,9	5,2	5,2	5,2	2,1
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	$m^3/h$	8,1	8,1	8,1	21,8	21,8	21,8	8,7
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	2,7	2,7	2,7	7,2	7,2	7,2	2,9
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	42,0	42,0	42,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i} = H_{V,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>113,2</b>	<b>113,2</b>	<b>113,2</b>	<b>275,5</b>	<b>275,5</b>	<b>275,5</b>	<b>110,5</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			6 Kuchnia	6 Kuchnia	7 Pokój mieszkalny	7 Pokój mieszkalny	7 Pokój mieszkalny	8 Pokój mieszkalny	8 Pokój mieszkalny	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	17,4	17,4	18,9	18,9	18,9	41,3	41,3
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	8,7	8,7	9,4	9,4	9,4	20,7	20,7
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0						
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	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 $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*\epsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	2,1	2,1	2,3	2,3	2,3	5,0	5,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	$m^3/h$	8,7	8,7	9,4	9,4	9,4	20,7	20,7
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1	6,9	6,9
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>	<b>119,4</b>	<b>119,4</b>	<b>119,4</b>	<b>261,6</b>	<b>261,6</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA								
Nazwa pomieszczenia			8 Pokój mieszkalny	9 Łazienka	9 Łazienka	9 Łazienka	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	41,3	16,2	16,2	16,2	<b>1089,4</b>
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0				
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	24,0	24,0	24,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	0,5	0,5	0,5	0,5	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	20,7	8,1	8,1	8,1	<b>544,7</b>
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	$h^{-1}$	3,0				
	Współczynnik osłonięcia	$e$	-	0,02	0,02	0,02	0,02	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\varepsilon$	-	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	5,0	1,9	1,9	1,9	<b>130,7</b>
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	$m^3/h$	20,7	8,1	8,1	8,1	<b>544,7</b>
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	6,9	2,7	2,7	2,7	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	42,0	42,0	42,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i}-\theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>261,6</b>	<b>113,2</b>	<b>113,2</b>	<b>113,2</b>	...

Nazwa pomieszczenia	Współczynnik podgrzewu	Powierzchnia podłogi	Nadwyżka mocy cieplnej
	$f_{RH}$	$A_i$	$\Phi_{RH,i}=f_{RH}*A_i$
	$W/m^2$	$m^2$	W
1 Przedpokój	11,0	7,9	87,1
1 Przedpokój	11,0	7,9	87,1
1 Przedpokój	11,0	7,9	87,1
2 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0
2 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0

2 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0
2 Przedpokój	11,0	14,6	160,7
2 Przedpokój	11,0	14,6	160,7
2 Przedpokój	11,0	14,6	160,7
3 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
3 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0
3 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
3 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0
3 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
3 Pokój mieszkalny	11,0	17,5	193,0
4 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
4 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
4 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
4 Łazienka	11,0	6,5	71,2
4 Łazienka	11,0	6,5	71,2
4 Łazienka	11,0	6,5	71,2
5 Pokój dzienny	11,0	17,4	191,4
5 Pokój dzienny	11,0	17,4	191,4
5 Pokój dzienny	11,0	17,4	191,4
6 Kuchnia	11,0	7,0	76,7
6 Kuchnia	11,0	7,0	76,7
6 Kuchnia	11,0	7,0	76,7
7 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
7 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
7 Pokój mieszkalny	11,0	7,5	83,0
8 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
8 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
8 Pokój mieszkalny	11,0	16,5	181,7
9 Łazienka	11,0	6,5	71,2
9 Łazienka	11,0	6,5	71,2
9 Łazienka	11,0	6,5	71,2



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 Przedpokój	1701,9	163,0	87,1	1952,1
1 Przedpokój	1701,9	163,0	87,1	1952,1
1 Przedpokój	1701,9	163,0	87,1	1952,1
2 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
2 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
2 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
2 Przedpokój	205,5	231,4	160,7	597,6
2 Przedpokój	205,5	231,4	160,7	597,6
2 Przedpokój	205,5	231,4	160,7	597,6
3 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8
3 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
3 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8
3 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
3 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8
3 Pokój mieszkalny	2602,9	255,6	193,0	3051,5
4 Pokój mieszkalny	1216,4	119,4	83,0	1418,8
4 Pokój mieszkalny	1214,8	119,4	83,0	1417,3
4 Pokój mieszkalny	1214,8	119,4	83,0	1417,3
4 Łazienka	191,1	113,2	71,2	375,6
4 Łazienka	191,1	113,2	71,2	375,6
4 Łazienka	191,1	113,2	71,2	375,6
5 Pokój dzienny	1004,1	275,5	191,4	1471,0
5 Pokój dzienny	1004,1	275,5	191,4	1471,0
5 Pokój dzienny	1004,1	275,5	191,4	1471,0
6 Kuchnia	835,7	110,5	76,7	1022,9
6 Kuchnia	835,7	110,5	76,7	1022,9
6 Kuchnia	835,7	110,5	76,7	1022,9
7 Pokój mieszkalny	1214,8	119,4	83,0	1417,3
7 Pokój mieszkalny	1214,8	119,4	83,0	1417,3
7 Pokój mieszkalny	1214,8	119,4	83,0	1417,3
8 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8

8 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8
8 Pokój mieszkalny	1865,5	261,6	181,7	2308,8
9 Łazienka	147,1	113,2	71,2	331,6
9 Łazienka	147,1	113,2	71,2	331,6
9 Łazienka	147,1	113,2	71,2	331,6

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków- Bungalow ABC

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.  
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	2	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	1	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,39</b>	-	<b>0,97</b>	<b>1,03</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	4	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,005	0,180	0,028	-
	5	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	6	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,33</b>	-	<b>0,40</b>	<b>2,48</b>	

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)	
3	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	7	Blachodachówka	0,005	58,000	0,000	-
	8	Pianka poliuretanowa	0,060	0,050	1,200	-
	9	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,019	0,300	0,063	-
	10	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,10</b>	-	<b>1,42</b>	<b>0,70</b>
4	<b>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>0,25</b>
5	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm	0,015	1,000	0,015	-
	12	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,100	0,036	2,778	-
	1	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	2	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	1	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,51</b>	-	<b>3,76</b>	<b>0,27</b>	
6	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,7</b>

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	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,3</b>
8	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	-	-	-	<b>1,3</b>

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,5
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,1
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,5
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,6
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,6

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



Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$		
3	Dach	19,41	0,70	13,65		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	<b>13,65</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			$W/K$	<b>13,653</b>
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			$W/K$	<b>0,000</b>
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		$m^2$	$m$	$m$		
		6,47	11,20	1,16		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,47	5,19	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,55	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			$W/K$	<b>8,488</b>
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		

		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	
4	Strop wewnętrzny	6,47	0,25	1,62	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>4,85</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>4,853</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	<b>24,000</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	38,81	1,03	40,14
7	Okno zewnętrzne	40,56	1,30	52,73
8	Okno zewnętrzne	21,06	1,30	27,38
3	Dach	23,76	0,70	16,71
1	Ściana zewnętrzna	39,46	1,03	40,81
5	Ściana zewnętrzna	79,62	0,27	21,18
5	Ściana zewnętrzna	32,01	0,27	8,51
5	Ściana zewnętrzna	50,40	0,27	13,41
5	Ściana zewnętrzna	33,24	0,27	8,84
1	Ściana zewnętrzna	13,43	1,03	13,89
7	Okno zewnętrzne	10,53	1,30	13,69
8	Okno zewnętrzne	15,21	1,30	19,77
1	Ściana zewnętrzna	37,64	1,03	38,93
5	Ściana zewnętrzna	88,98	0,27	23,67
5	Ściana zewnętrzna	38,64	0,27	10,28
3	Dach	105,24	0,70	74,02
5	Ściana zewnętrzna	6,32	0,27	1,68
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		<b>425,63</b>
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>
		W/(m*K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	17,22	2,87
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	29,25	-0,33
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	29,25	1,63
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	53,94	10,79
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	17,22	3,44
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	20,22	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	61,60	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	61,60	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w	0,60	74,04	7,40

	środku/ściana z izolacją w środku			
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	20,22	2,02
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	28,44	2,37
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	90,48	9,05
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	28,44	2,84
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	39,20	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	14,45	-0,29
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	14,45	1,45
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	68,28	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	39,20	1,68
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	18,00	1,50
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	69,60	6,96
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	18,00	1,80
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	18,00	-0,60
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	18,00	3,00
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	52,80	10,56
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	7,86	1,31
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	32,52	6,50
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	7,86	1,57
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	16,86	1,41
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	72,72	7,27
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	16,86	1,69
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	38,70	3,23
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	27,60	-0,23
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	27,60	1,15
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w	0,60	105,00	10,50

	środku/ściana z izolacją w środku					
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	38,70	3,87		
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	61,20	6,12		
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	2,89	1,45		
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	2,89	1,73		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>677,04</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>1102,66 7</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>tr</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub> · U · b</b>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane</b>		$H_{tr,iue} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b + \sum \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	<b>0,000</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>						
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 · A<sub>g</sub> / P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		14,61	16,44	1,78		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>eqive</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> · U<sub>eqive</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	14,61	11,71	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 · A<sub>g</sub> / P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		16,52	17,88	1,85		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>eqive</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> · U<sub>eqive</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	

2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	16,52	13,24	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B'=2*A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		7,54	11,00	1,37		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>eqive</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>*U<sub>eqive</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	7,54	6,05	
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B'=2*A<sub>g</sub>/P</b>		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		6,98	10,80	1,29		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>eqive</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub>*U<sub>eqive</sub></b>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59	
2	Podłoga na gruncie	2,48	0,80	6,98	5,59	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>*f<sub>g1</sub>*G<sub>w</sub></b>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		<b>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></b>			W/K	<b>75,481</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>*U</b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K		
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	4,13		
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	1,89		
4	Strop wewnętrzny	6,98	0,25	1,75		
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		W/K	<b>41,33</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		<b>H<sub>zy,i</sub>= Σ A<sub>obl</sub>*U+Σ Ψ<sub>k</sub>*I<sub>k</sub></b>			W/K	<b>41,325</b>

<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>	$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$	W/K	<b>1191,30</b> <b>7</b>
--	------------------------------------	-----	----------------------------

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	19,41	0,25	1,86	7,75	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	19,41	2,48	8,49	35,36	
1	Dach	D 1	Dach	19,41	0,70	13,65	56,88	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	24,00	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	129,32	1,03	363,85	30,54	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	51,09	1,30	66,42	5,58	
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno zewnętrzne	36,27	1,30	47,15	3,96	
1	Dach	D 1	Dach	129,00	0,70	90,74	7,62	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	209,15	2,48	75,48	6,34	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana zewnętrzna	329,21	0,27	534,51	44,87	
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	165,30	0,25	13,16	1,10	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	1191,31	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>



	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	38,83	97,07	43,33	1,00	0,00	1,00	14,44

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2							
Rodzaj budynku:				Dom jednorodzinny			
Wentylacja grawitacyjna							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	390,38	972,71	435,66	1,00	0,00	1,00	145,22

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2														
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		30,81	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)	
Q <sub>sol</sub>	290,95	389,15	781,26	1277,95	1530,61	1707,91	1646,18	1428,47	987,08	589,62	328,18	267,62	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
1	OZ 2-Okno zewnętrzne					OZ 2		W		29,25	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)	
Q <sub>sol</sub>	276,22	369,45	741,71	1213,25	1453,11	1621,44	1562,83	1356,14	937,10	559,77	311,56	254,07	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		5,07	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	

$I_{sol}$	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	77,72	104,83	171,57	238,06	263,29	274,64	273,63	254,61	189,11	142,33	77,19	61,53	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E		10,14	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	95,80	132,84	277,11	432,66	528,30	588,25	578,14	480,06	325,24	203,60	103,67	88,08	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	OZ 2-Okno zewnętrzne					OZ 2		E		7,02	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	66,33	91,96	191,84	299,53	365,75	407,25	400,25	332,35	225,17	140,96	71,77	60,98	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		5,07	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	17,96	21,80	46,66	72,09	87,73	101,62	99,88	83,60	56,99	34,61	19,51	17,37	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	44,61	54,17	115,91	179,09	217,95	252,46	248,13	207,69	141,59	85,98	48,47	43,16	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		38,8	6,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$													6,00	W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$													38,83	m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
$Q_{int}$	173,3 2	156,5 5	173,3 2	167,7 3	173,3 2	167,7 3	173,3 2	173,3 2	167,7 3	173,3 2	167,7 3	173,3 2	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												$A_f$	$\Phi$	Uwagi
-	-												m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1													390,0	6,0	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$													6,00	W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$													390,38	m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
$Q_{int}$	1742, 65	1574, 00	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1686, 43	1742, 65	kWh/m-c		

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	19,41	5040	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_j) =</math></b>							<b>5040</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	19,41	452	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,019	19,41	509	
		Pianka poliuretanowa	1500	70	0,060	19,41	122	
		Błachodachówka	450	7800	0,005	19,41	341	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i (c_{pij} * \rho_{ij} * d_{ij} * A_j) =</math></b>							<b>1424</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	6464183	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	6464183	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	24,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	38,8	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	6406389	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	46,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	$a_H$	4,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	695	638	604	437	320	213	166	183	285	512	554	684
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	33,21	30,00	33,21	32,14	33,21	32,14	33,21	33,21	32,14	33,21	32,14	33,21
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	728	668	637	469	354	245	199	216	317	545	586	717
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	173	157	173	168	173	168	173	173	168	173	168	173
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	173	157	173	168	173	168	173	173	168	173	168	173
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,25	0,29	0,38	0,54	0,79	1,04	0,95	0,59	0,34	0,30	0,25
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,25	0,27	0,34	0,46	0,00	0,00	0,00	0,46	0,32	0,28	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,25	0,27	0,34	0,46	0,66	0,00	0,00	0,00	0,77	0,46	0,32	0,28
$f_{H,m}$	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	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,89	0,79	0,82	0,95	0,99	0,99	1,00

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	522,1 6	481,9 4	430,9 4	271,6 8	153,7 9	64,46	29,77	40,12	125,8 4	340,0 3	386,7 5	510,7 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											3358,2	

**Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2**

**I. Przegrody zewnętrzne**

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Cegła klinkierowa	880	1900	0,100	129,3 2	21623	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>21623</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	129,0 0	3007	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,019	129,0 0	3384	
		Pianka poliuretanowa	1500	70	0,060	129,0 0	813	
		Błachodachówka	450	7800	0,005	129,0 0	2264	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>9467</b>	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	209,1 5	54295	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>54295</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 2	Od strony wewnętrznej						
		Cegła klinkierowa	880	1900	0,100	329,2 1	55044	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>55044</b>	

**Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy**

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	140429574	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m=</math></b>	<b>140429574</b>	<b>J/K</b>

**Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2**

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	390,4	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	64412370	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	13,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	$a_H$	1,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2018 6	1859 2	1700 4	1135 5	7160	3561	1790	2387	6062	1382 2	1539 7	1978 8
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	195,8 0	176,8 5	195,8 0	189,4 9	195,8 0	189,4 9	195,8 0	195,8 0	189,4 9	195,8 0	189,4 9	195,8 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2038 2	1876 8	1720 0	1154 5	7355	3750	1986	2582	6252	1401 8	1558 6	1998 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	852	1142	2279	3641	4359	4852	4709	4059	2805	1722	941	775
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1743	1574	1743	1686	1743	1686	1743	1743	1686	1743	1686	1743
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2594	2716	4022	5327	6102	6538	6452	5802	4492	3465	2627	2518
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,15	0,24	0,47	0,85	1,84	3,60	2,43	0,74	0,25	0,17	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,14	0,19	0,35	0,66	0,00	0,00	0,00	0,50	0,21	0,15	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,14	0,19	0,35	0,66	1,34	0,00	0,00	0,00	1,59	0,50	0,21	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,97	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,95	0,86	0,71	0,45	0,26	0,36	0,75	0,94	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1763 8,26	1593 6,36	1318 5,55	6788, 45	2857, 03	620,2 8	117,1 2	283,2 0	2708, 40	1054 9,78	1284 6,71	1731 4,53
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											100845,7	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	38,83	97,07	24,00	3358,23
1	Strefa O2	390,38	972,71	20,00	100845,66
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		104203,89

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków- Bungalow ABC

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.  
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17



## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,160	0,036	4,444	-
	2	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	3	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	2	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,55</b>	-	<b>5,41</b>	<b>0,18</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,110	0,036	3,056	-
	5	Lastriko	0,025	0,720	0,035	-
	6	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem	0,005	0,180	0,028	-
	7	Podkład z betonu	0,100	1,400	0,071	-
	8	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,44</b>	-	<b>3,46</b>	<b>0,29</b>	

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)	
3	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	9	Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	0,160	0,038	4,211	-
	10	Blachodachówka	0,005	58,000	0,000	-
	11	Pianka poliuretanowa	0,060	0,050	1,200	-
	12	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,019	0,300	0,063	-
	13	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,26</b>	-	<b>5,63</b>	<b>0,18</b>
4	<b>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>0,25</b>
5	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	14	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm	0,015	1,000	0,015	-
	1	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,100	0,036	2,778	-
	2	Cegła klinkierowa	0,120	1,050	0,114	-
	3	Styropian 10	0,020	0,045	0,444	-
	2	Cegła klinkierowa	0,250	1,050	0,238	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,51</b>	-	<b>3,76</b>	<b>0,27</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
6	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-
7	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-
8	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>				
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,5
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,1
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,5
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,6
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,6

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

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$		
3	Dach	19,41	0,18	3,45		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	<b>3,45</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			$W/K$	<b>3,446</b>
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			$W/K$	<b>0,000</b>
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie $B'$		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		$m^2$	$m$	$m$		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,47	1,26	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,47	1,26	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,47	1,26	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,55	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			$W/K$	<b>2,065</b>
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		

		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	
4	Strop wewnętrzny	6,47	0,25	1,62	
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>4,85</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>4,853</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	<b>7,371</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	38,81	0,18	7,17
7	Okno zewnętrzne	40,56	0,90	36,50
8	Okno zewnętrzne	21,06	0,90	18,95
3	Dach	23,76	0,18	4,22
1	Ściana zewnętrzna	39,46	0,18	7,29
5	Ściana zewnętrzna	79,62	0,27	21,18
5	Ściana zewnętrzna	32,01	0,27	8,51
5	Ściana zewnętrzna	50,40	0,27	13,41
5	Ściana zewnętrzna	33,24	0,27	8,84
1	Ściana zewnętrzna	13,43	0,18	2,48
7	Okno zewnętrzne	10,53	0,90	9,48
8	Okno zewnętrzne	15,21	0,90	13,69
1	Ściana zewnętrzna	37,64	0,18	6,95
5	Ściana zewnętrzna	88,98	0,27	23,67
5	Ściana zewnętrzna	38,64	0,27	10,28
3	Dach	105,24	0,18	18,69
5	Ściana zewnętrzna	6,32	0,27	1,68
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>	<b>W/K</b>	<b>212,99</b>
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>
		W/(m*K)	m	W/K
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	17,22	2,87
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	29,25	-0,33
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	29,25	1,63
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	53,94	10,79
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	17,22	3,44
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	20,22	1,69
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	61,60	-0,28
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	61,60	1,40
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w	0,60	74,04	7,40



	środku/ściana z izolacją w środku			
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	20,22	2,02
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	28,44	2,37
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	90,48	9,05
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	28,44	2,84
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	39,20	1,40
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	14,45	-0,29
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	14,45	1,45
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	68,28	6,83
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	39,20	1,68
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	18,00	1,50
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	69,60	6,96
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	18,00	1,80
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	18,00	-0,60
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	18,00	3,00
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	52,80	10,56
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	7,86	1,31
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	32,52	6,50
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	7,86	1,57
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	16,86	1,41
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	72,72	7,27
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	16,86	1,69
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	38,70	3,23
C2	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją w środku	-0,10	27,60	-0,23
IW2	Ściana z izolacją w środku/ściana wewnętrzna przecinająca izolację	0,50	27,60	1,15
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w	0,60	105,00	10,50

	środku/ściana z izolacją w środku				
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	38,70	3,87	
W8	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją w środku	0,60	61,20	6,12	
R2	Dach/ściana z izolacją w środku	0,50	2,89	1,45	
GF2	Połączenie ściany z izolacją w środku z podłogą na gruncie z izolacją krawędziową poziomą	0,60	2,89	1,73	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$	W/K	<b>677,04</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>890,029</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>					
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>b<sub>tr</sub></b>	<b>A<sub>obl</sub> · U · b</b>
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$	W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane</b>		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$		W/K	<b>0,000</b>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
<b>Obliczenie B'</b>		<b>A<sub>g</sub></b>	<b>P</b>	<b>B' = 2 · A<sub>g</sub> / P</b>	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		0,00	0,00	0,00	
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>U<sub>k</sub></b>	<b>U<sub>eqive</sub></b>	<b>A<sub>k</sub></b>	<b>A<sub>k</sub> · U<sub>eqive</sub></b>
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	14,61	2,85
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,98	1,36
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	14,61	2,85
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,98	1,36
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	14,61	2,85
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22

2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	6,98	1,36	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	7,54	1,47	
2	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	16,52	3,22	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} * f_{g1} * G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,31	1,00	0,45	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{g,i} = (\sum A_k * U_{equiv}) * f_{g1} * f_{g2} * G_w$			W/K	<b>18,364</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>*U</b>		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K		
4	Strop wewnętrzny	16,52	0,25	4,13		
4	Strop wewnętrzny	7,54	0,25	1,89		
4	Strop wewnętrzny	6,98	0,25	1,75		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\sum A_{obl} * U$		W/K	<b>41,33</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} * U + \sum \Psi_k * I_k$			W/K	<b>41,325</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	<b>921,551</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	19,41	0,25	1,86	25,23	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	19,41	0,29	2,06	28,01	
1	Dach	D 1	Dach	19,41	0,18	3,45	46,75	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	7,37	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	129,32	0,18	253,99	27,56	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	51,09	0,90	45,98	4,99	
1	Okno zewnętrzne	OZ 2	Okno zewnętrzne	36,27	0,90	32,64	3,54	
1	Dach	D 1	Dach	129,00	0,18	22,90	2,49	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	209,15	0,29	18,36	1,99	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 2	Ściana zewnętrzna	329,21	0,27	534,51	58,00	
1	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop wewnętrzny	165,30	0,25	13,16	1,43	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	921,55	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>

	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	38,83	97,07	43,33	1,00	0,00	1,00	14,44

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2							
Rodzaj budynku:				Dom jednorodzinny			
Wentylacja grawitacyjna							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	390,38	972,71	435,66	1,00	0,00	1,00	145,22

**Obliczenia zysków ciepła od słońca**

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2														
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		30,81	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)	
Q <sub>sol</sub>	290,95	389,15	781,26	1277,95	1530,61	1707,91	1646,18	1428,47	987,08	589,62	328,18	267,62	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
1	OZ 2-Okno zewnętrzne					OZ 2		W		29,25	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	19,27	25,78	51,75	84,65	101,39	113,13	109,04	94,62	65,38	39,06	21,74	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)	
Q <sub>sol</sub>	276,22	369,45	741,71	1213,25	1453,11	1621,44	1562,83	1356,14	937,10	559,77	311,56	254,07	kWh/m-c	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-	
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S		5,07	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	

$I_{sol}$	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	77,72	104,83	171,57	238,06	263,29	274,64	273,63	254,61	189,11	142,33	77,19	61,53	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E		10,14	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	95,80	132,84	277,11	432,66	528,30	588,25	578,14	480,06	325,24	203,60	103,67	88,08	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
4	OZ 2-Okno zewnętrzne					OZ 2		E		7,02	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	66,33	91,96	191,84	299,53	365,75	407,25	400,25	332,35	225,17	140,96	71,77	60,98	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		5,07	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	17,96	21,80	46,66	72,09	87,73	101,62	99,88	83,60	56,99	34,61	19,51	17,37	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
$Q_{sol}$	44,61	54,17	115,91	179,09	217,95	252,46	248,13	207,69	141,59	85,98	48,47	43,16	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		38,8	6,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$													6,00	W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$													38,83	m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
$Q_{int}$	173,3 2	156,5 5	173,3 2	167,7 3	173,3 2	167,7 3	173,3 2	173,3 2	167,7 3	173,3 2	167,7 3	173,3 2	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2															
Metoda uproszczona															
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia												$A_f$	$\Phi$	Uwagi
-	-												m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1													390,0	6,0	
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$													6,00	W/m <sup>2</sup>	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$													390,38	m <sup>2</sup>	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-		
$Q_{int}$	1742, 65	1574, 00	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1742, 65	1686, 43	1742, 65	1686, 43	1742, 65	kWh/m-c		

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	19,41	5040	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>5040</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	19,41	452	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,019	19,41	509	
		Pianka poliuretanowa	1500	70	0,060	19,41	122	
		Blachodachówka	450	7800	0,005	19,41	341	
		Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	1450	20	0,001	19,41	1	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =</math></b>							<b>1425</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	6464746	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	6464746	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	24,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	38,8	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	6406389	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	81,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	6,4	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	394	362	342	248	182	121	94	104	162	291	314	388
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	33,21	30,00	33,21	32,14	33,21	32,14	33,21	33,21	32,14	33,21	32,14	33,21
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	428	392	376	280	215	153	127	137	194	324	346	421
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	173	157	173	168	173	168	173	173	168	173	168	173
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	173	157	173	168	173	168	173	173	168	173	168	173
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,44	0,43	0,51	0,68	0,95	1,39	1,84	1,67	1,04	0,60	0,53	0,45
$\gamma_{H,1}$	0,44	0,44	0,47	0,59	0,81	0,00	0,00	0,00	0,82	0,57	0,49	0,44
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,47	0,59	0,81	1,17	0,00	0,00	0,00	1,35	0,82	0,57	0,49



$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,97	0,89	0,69	0,54	0,59	0,85	0,99	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	221,5 6	205,9 4	170,2 1	85,05	28,34	4,50	0,85	1,58	19,30	119,7 7	147,7 9	215,1 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										1220,0		

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Cegła klinkierowa	880	1900	0,100	129,3 2	21623	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>21623</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	129,0 0	3007	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,019	129,0 0	3384	
		Pianka poliuretanowa	1500	70	0,060	129,0 0	813	
		Blachodachówka	450	7800	0,005	129,0 0	2264	
		Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH	1450	20	0,001	129,0 0	4	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>9471</b>	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	209,1 5	54295	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>54295</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 2	Od strony wewnętrznej						
		Cegła klinkierowa	880	1900	0,100	329,2 1	55044	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=</math></b>							<b>55044</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	140433315	J/K

<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	140433315	J/K
--	-----------	-----

<b>Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2</b>												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	390,4	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	6,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	64412370	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	16,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	$a_H$	2,1	-									
<b>Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji <math>Q_{H,nd,n}</math> kWh/m-c</b>												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1611 2	1483 9	1357 2	9063	5714	2842	1429	1905	4839	1103 2	1228 9	1579 4
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	195,8 0	176,8 5	195,8 0	189,4 9	195,8 0	189,4 9	195,8 0	195,8 0	189,4 9	195,8 0	189,4 9	195,8 0
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1630 7	1501 6	1376 8	9253	5910	3031	1624	2101	5028	1122 8	1247 9	1599 0
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	852	1142	2279	3641	4359	4852	4709	4059	2805	1722	941	775
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1743	1574	1743	1686	1743	1686	1743	1743	1686	1743	1686	1743
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	2594	2716	4022	5327	6102	6538	6452	5802	4492	3465	2627	2518
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,16	0,18	0,30	0,59	1,07	2,30	4,52	3,05	0,93	0,31	0,21	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,16	0,17	0,24	0,44	0,83	0,00	0,00	0,00	0,62	0,26	0,19	0,16
$\gamma_{H,2}$	0,17	0,24	0,44	0,83	1,68	0,00	0,00	0,00	1,99	0,62	0,26	0,19
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,76	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,98	0,95	0,83	0,66	0,39	0,21	0,31	0,70	0,94	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} -$	1356 3,04	1218 3,97	9770, 10	4616, 63	1707, 05	297,1 8	46,06	124,7 7	1675, 77	7777, 35	9741, 25	1331 9,56

$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c											
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											74822,7

**Zestawienie stref**

<b>Zestawienie stref</b>					
<b>Numer strefy</b>	<b>Nazwa strefy</b>	<b>A</b>	<b>V</b>	<b>t</b>	<b>Zapotrzebowanie na ciepło</b>
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	38,83	97,07	24,00	1220,02
1	Strefa O2	390,38	972,71	20,00	74822,74
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>		76042,76

**UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU****DANE OGÓLNE**

Nazwa budynku:	WOSiR Drzonków- Bungalow ABC		
Typ budynku:	Baza noclegowa		
Rok budowy:	1980		
Miejscowość:	Zielona Góra		
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra		
Strefa klimatyczna:	II		
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18,0	°C	
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	20,1	°C	

## Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\theta_e$ [°C]	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1

**GEOMETRIA BUDYNKU**

Powierzchnia zabudowy $A_q$ :	342,0	$m^2$
Powierzchnia netto $A_n$ :	437,1	$m^2$
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ :	437,1	$m^2$
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	1320,0	$m^3$
Kubatura netto $V$ :	1089,4	$m^3$
Kubatura ogrzewana $V_f$ :	1089,4	$m^3$
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	596,2	$m^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	116,2	$m^2$
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0,5	1/m

**WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA**

Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :	11,0	$W/m^2$
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :	1088,1	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :	15,0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :	83,9	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 $H_{ve}$ :	162,6	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	1334,5	W/K

**MOC CIEPLNA**

Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	43,99	kW					
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	6,93	kW					
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	4,81	kW					
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :	50,92	kW					
Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :	50,92	kW					
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie $\Phi_A$ :	116,50	W/m <sup>2</sup>					
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :	46,74	W/m <sup>3</sup>					
<b>WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE</b>							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
Nazwa pomieszczenia/strefy	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	38,83	97,07	43,33	1,00	0,00	1,00	14,44
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
Nazwa pomieszczenia/strefy	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	390,3 8	972,7 1	435,6 6	1,00	0,00	1,00	145,2 2
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
Nazwa pomieszczenia/strefy	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	7,86	19,65	8,77	1,00	0,00	1,00	2,92
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO</b>							
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :	6,0	W/m <sup>2</sup>					
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :	22972,12	kWh/rok					
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :	32137,23	kWh/rok					
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$ :	55109,35	kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :	116351,46	kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :	16877,15	kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :	133228,60	kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla	97113,66	kWh/rok					

---

ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :												
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :							72115659,00	J/K				
Stała czasowa $\tau$ :							15,31	h				
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :							4135,23	h				
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$t_{sG}$ [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	27,1	31,0	30,0	31,0

---

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1) \_\_\_\_\_ 1

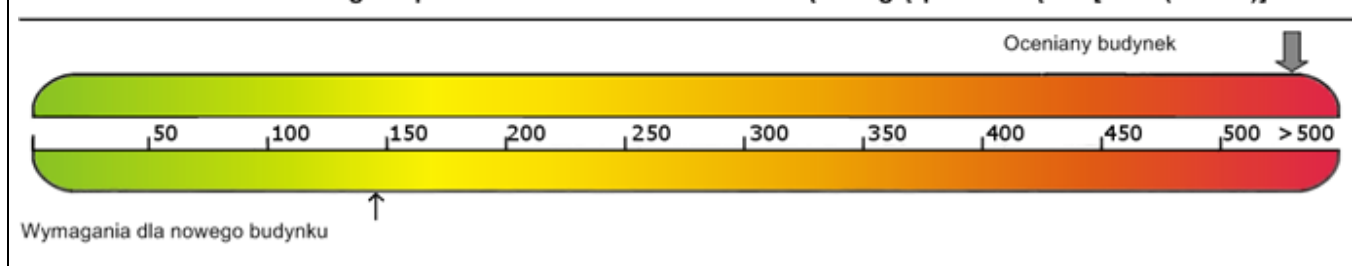
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Zamieszkania zbiorowego
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Usługi
Adres budynku	65-004 Zielona Góra Drzonków- Olimpijska 20 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1980
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	437,06 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	437,06 m <sup>2</sup>

**Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>** 2026-04-25

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

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 265,2 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 469,7 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 529,7 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 145,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,09581 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 0,00 %	

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

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> •rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	38,39	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,58	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	10,03	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,23	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	6,25	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sporządzający świadectwo</b> Imię i nazwisko: Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> Data wystawienia świadectwa: 2016-04-25	Podpis i pieczęćka
---	--------------------

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1089,43m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1089,43m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	...			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych				
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> •K)]	
			Uzyskany	Wymagany <sup>15)</sup>
	D 1-Dach	Blachodachówka (0,005 m, $\lambda=58,000$ W/(m•K)); Pianka poliuretanowa (0,06 m, $\lambda=0,050$ W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,019 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	0,70	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,25m, Wysokość: 2,1m	1,70	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 1,3m	1,30	1,30
	OZ 2-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 1,3m	1,30	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Lastriko (0,025 m, $\lambda=0,720$ W/(m•K)); Papa podwójnie bez posypania żwirkiem (0,005 m, $\lambda=0,180$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,1 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	2,48	0,30
	STW 1-Strop wewnętrzny	Grubość: 0,3m	0,25	0,25
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Cegła klinkierowa (0,12 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K)); Styropian 10 (0,02 m, $\lambda=0,045$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,25 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K))	1,03	0,25
SZ 2-Ściana zewnętrzna	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm (0,015 m, $\lambda=1,000$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,1 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,12 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K)); Styropian 10 (0,02 m, $\lambda=0,045$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,25 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K))	0,27	0,25	
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: kocioł gazowy			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW	0,94	
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93	
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji	0,77		



**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

		miejscowej	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Nowe źródło ciepłej wody		
	Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	0,88
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi nieizolowanymi i izolowanymi przewodami rozprzewadzającymi	0,60
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--	
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11), 16)</sup>	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)]<sup>17)</sup>**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	222,20	43,01	0,00		265,21
Udział [%]	83,78	16,22	0,00		100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 265,21 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]<sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	366,77	95,84	0,00	0,00	462,61
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,58	0,23	0,00	6,25	7,06
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	367,35	96,07	0,00	6,25	469,67
Udział [%]	78,21	20,46	0,00	1,33	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 469,67 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]<sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	403,44	105,42	0,00	0,00	508,87
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,75	0,70	0,00	18,74	21,19
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	405,20	106,12	0,00	18,74	530,06
Udział [%]	76,44	20,02	0,00	3,54	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 529,72 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie<sup>18)</sup>**

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

...

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

...

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

...

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

...

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

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

...

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

**Objaśnienia**

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

**Uwagi**

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

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

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

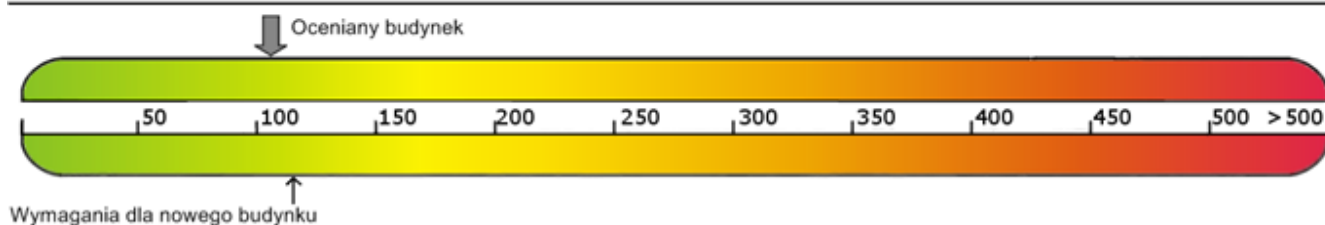
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Usługi
Adres budynku	65-004 Zielona Góra Drzonków- Olimpijska 20 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1980
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>r</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	437,06 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	437,06 m <sup>2</sup>

<b>Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup></b>	2026-04-25
--	------------

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

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 149,2 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 59,3 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 105,8 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 115,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,02801 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oZE</sub> = 69,33 %	

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

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> •rok)
Ogrzewania	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	34,54	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	15,90	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	3,55	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,68	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	4,63	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,03	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sporządzający świadectwo</b>	
Imię i nazwisko:	
Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup>	
Data wystawienia świadectwa: 2016-04-25	Podpis i pieczęćka

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1089,43m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1089,43m <sup>3</sup>			
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	brak			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	20 st. C			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m <sup>2</sup> •K)]	
			Uzyskany	Wymagany <sup>15)</sup>
	D 1-Dach	Blachodachówka (0,005 m, $\lambda=58,000$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Pianka poliuretanowa (0,06 m, $\lambda=0,050$ W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,019 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	0,17	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,25m, Wysokość: 2,1m	1,30	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 1,3m	0,90	1,30
	OZ 2-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 1,3m	0,90	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Lastriko (0,025 m, $\lambda=0,720$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA (0,1 m, $\lambda=0,038$ W/(m•K)); Papa podwójnie bez posypania żwirkiem (0,005 m, $\lambda=0,180$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,1 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	0,30	0,30
	STW 1-Strop wewnętrzny	Grubość: 0,3m	0,25	0,25
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk cementowo-piaskowy (0,015 m, $\lambda=1,000$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,12 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K)); Styropian 10 (0,02 m, $\lambda=0,045$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,25 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K))	0,18	0,25
SZ 2-Ściana zewnętrzna	Tynk mineralny Ceresit CT 35 - ziarno 2,5 mm (0,015 m, $\lambda=1,000$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,1 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,12 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K)); Styropian 10 (0,02 m, $\lambda=0,045$ W/(m•K)); Cegła klinkierowa (0,25 m, $\lambda=1,050$ W/(m•K))	0,12	0,25	
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność	
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00	
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00	

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1) 1

	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła z PV		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89
	Nazwa źródła ciepła: Wentylacja mechaniczna		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89
	Nazwa źródła ciepła: Wentylacja mechaniczna z PV		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C)	4,00
	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytworzenie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00	
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P	0,89	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła z PV		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi	0,70
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność

<b>ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU</b>	
Numer świadectwa 1)	1

	--	
	Wytwarzanie chłodu	--
	Przesył chłodu	--
	Akumulacja chłodu	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry	
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11), 16)</sup>	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)]<sup>17)</sup>**

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	140,30	8,95	0,00		149,24
Udział [%]	94,01	5,99	0,00		100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 149,24 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]<sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	34,54	0,68	0,00	0,03	35,25
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	15,90	4,63	0,00	0,00	20,53
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	3,55	0,00	0,00	0,00	3,55
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	53,98	5,31	0,00	0,03	59,33
Udział [%]	90,98	8,96	0,00	0,06	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 59,33 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]<sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	103,61	2,04	0,00	0,10	105,76
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	103,61	2,04	0,00	0,10	105,76
Udział [%]	97,97	1,93	0,00	0,10	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 105,76 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie<sup>18)</sup>**

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

...

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

...

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

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

...

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

...

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

...

# ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

## Objaśnienia

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

## Uwagi

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



# Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Bungalow ABC

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Zamieszkania zbiorowego

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=342,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=437,06 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=437,06 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=1320,00 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1089,43 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	95774,9

#### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	95774,9

### 2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	78503,9

#### 2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	78503,9

## 3. Dostępne nośniki energii

Gaz ziemny, energia elektryczna

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Istniejące przyłącza gazowe i wodociągowe

## 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	Opis ogólny	Instalacja CO oraz CWU bazuje na centralnym źródle ciepła (kocioł gazowy) o parametrach 80/60.
2	System ogrzewania	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Inne, typu Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,50$ , Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$ , (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$ , Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,97$ .

3	System wentylacji	...
4	System ciepłej wody	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Inne, typu Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=3,00$ , Mieszkaniowe węzły ciepłne o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,85$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ .



## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

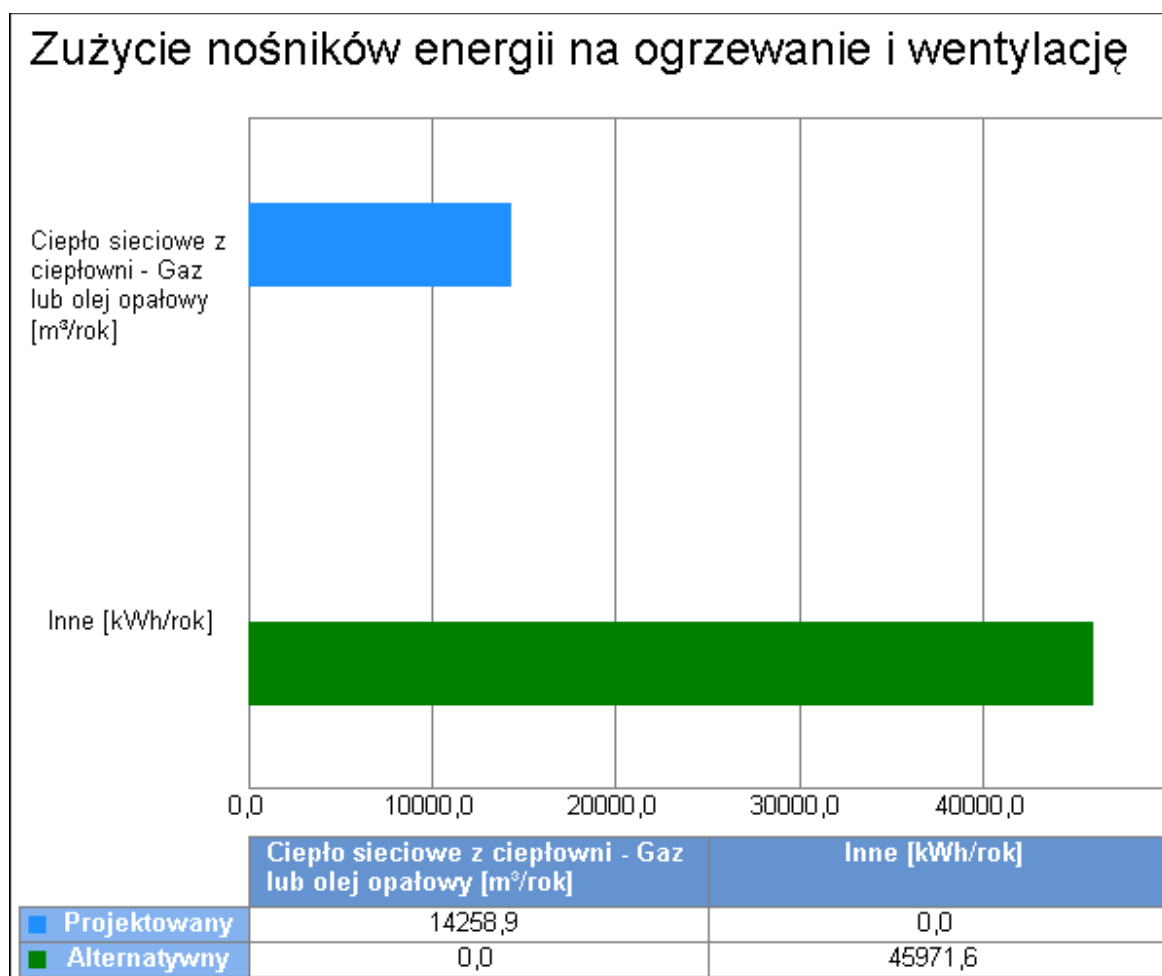
### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	0,67	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	142161,1	14258,9	m <sup>3</sup> /rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	7,50	1,00	MJ/kg	12770,0	45971,6	kWh/rok

### 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

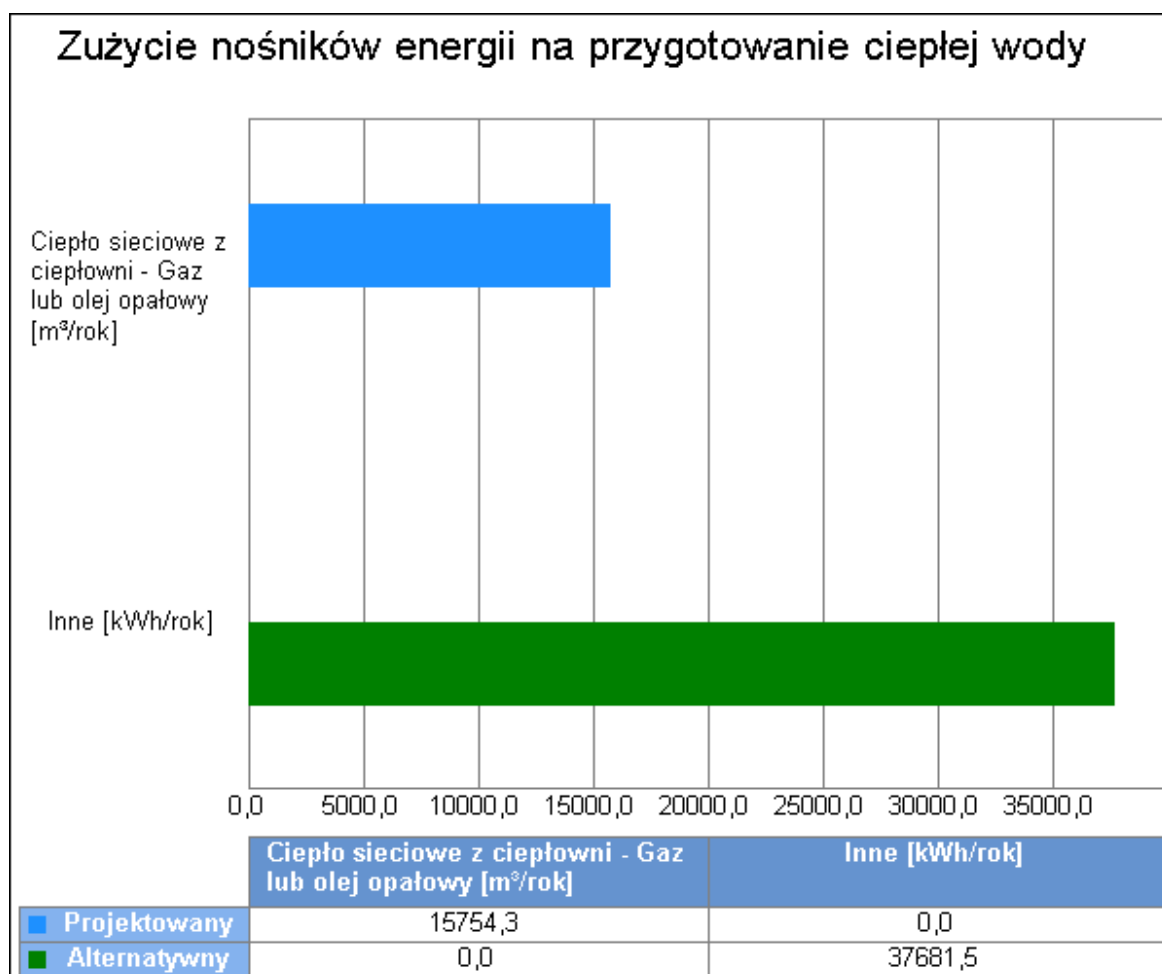
### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	0,50	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	157070,5	15754,3	m <sup>3</sup> /rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

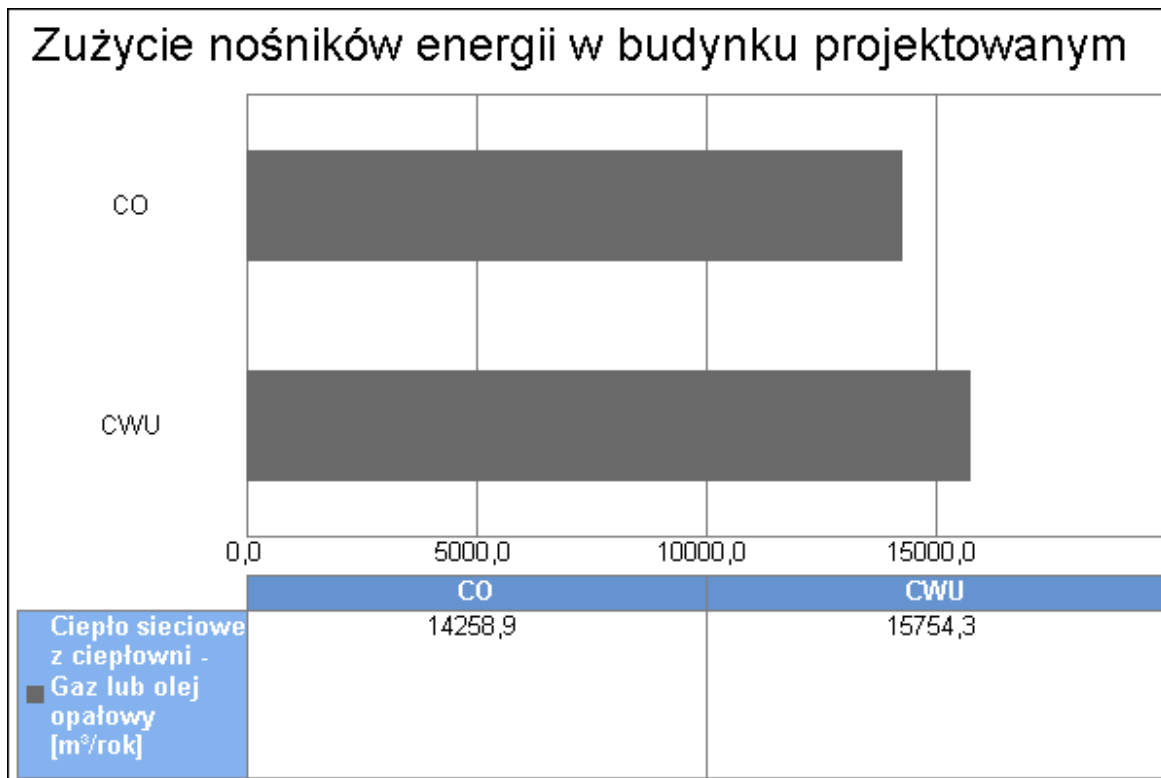
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	7,50	1,00	MJ/kg	10467,2	37681,5	kWh/rok

### 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

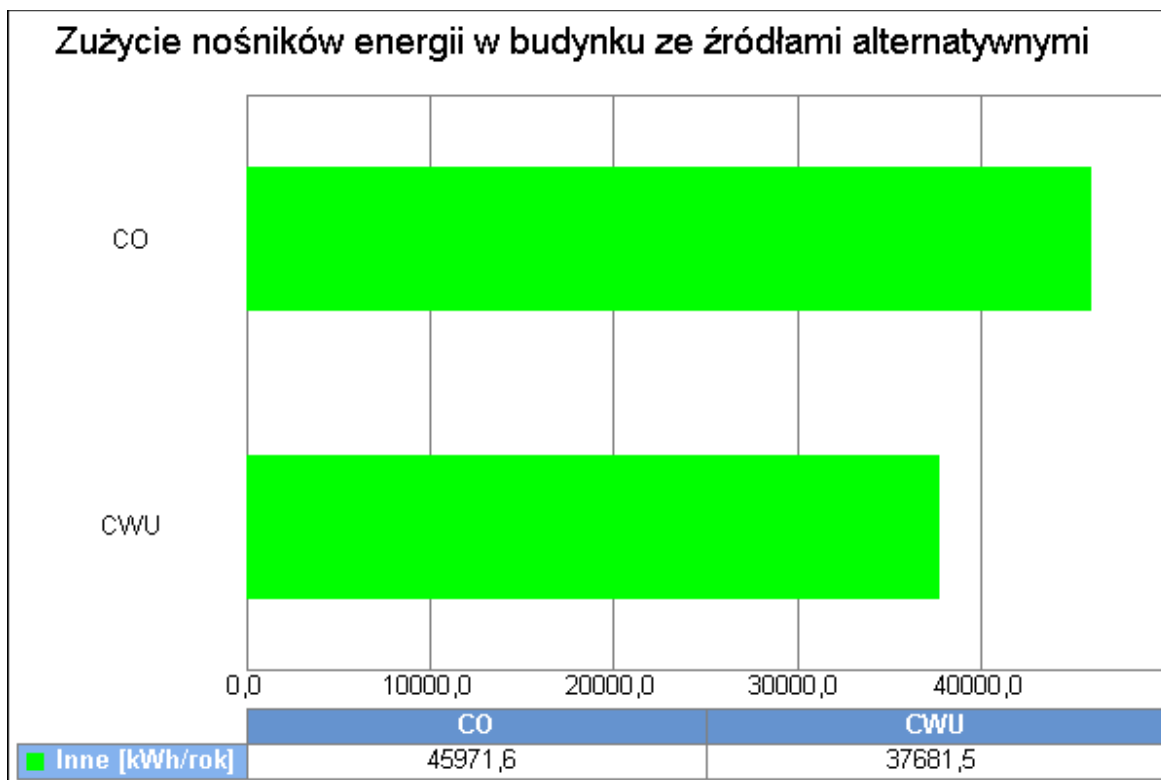


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

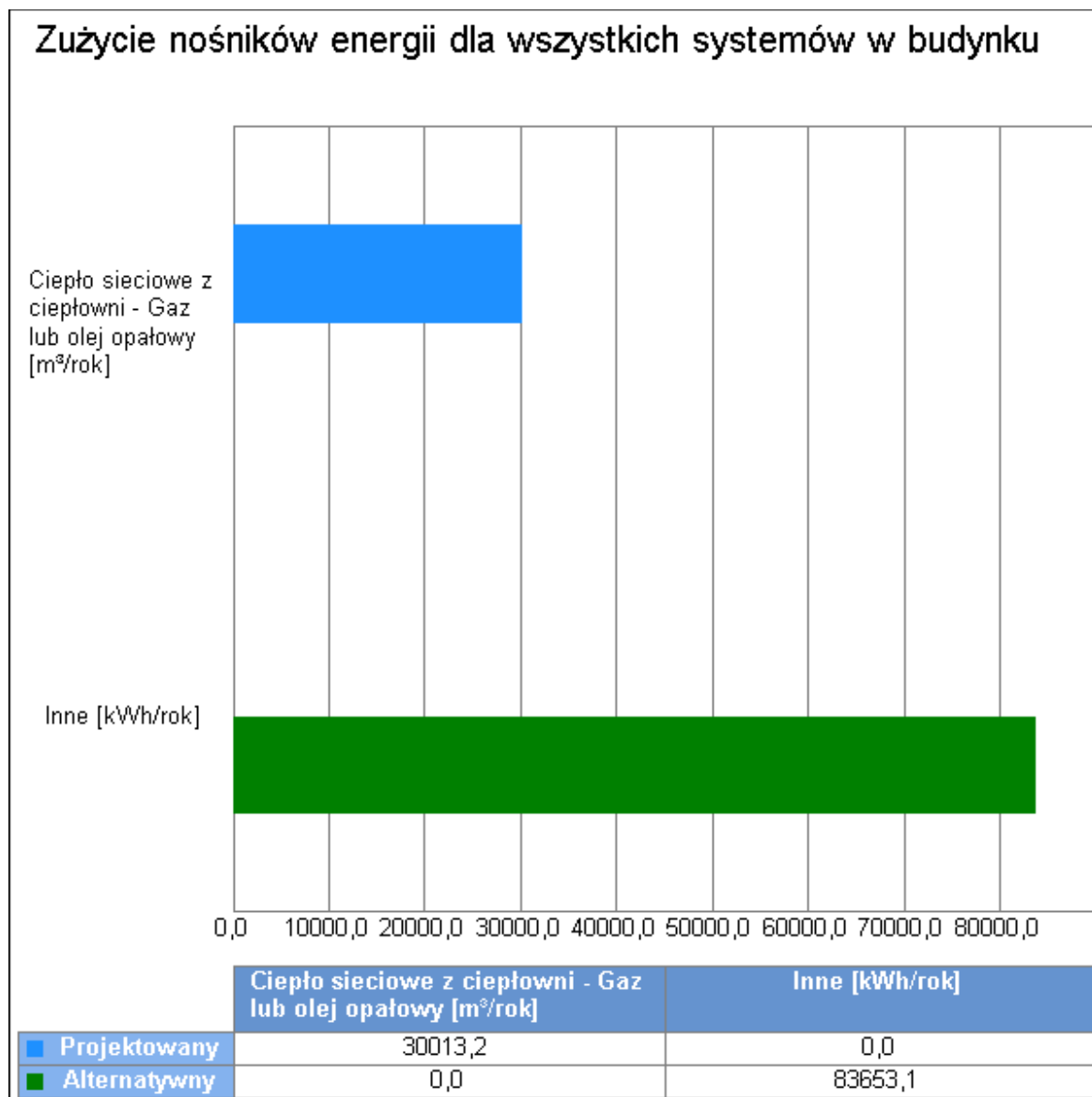
### 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

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

Informacje uzupełniające:...

### 9.1. Budynek projektowany

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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	0,000000

### 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	0,000000	0,000000	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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	0,000000	0,000000	0,000000

## 10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 10.1. Budynek projektowany

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	0,0000	272949,2 233	38383,48 45	27920430 9,6250	2061,335 3	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	301575,4 142	42409,04 26	30848651 7,4070	2277,522 7	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	574524,6 374	80792,52 71	58769082 7,0319	4338,857 9	0,0000	0,0000

### 10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

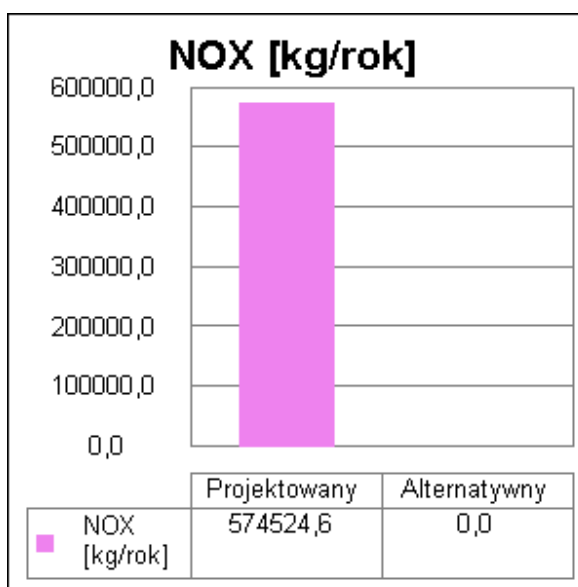
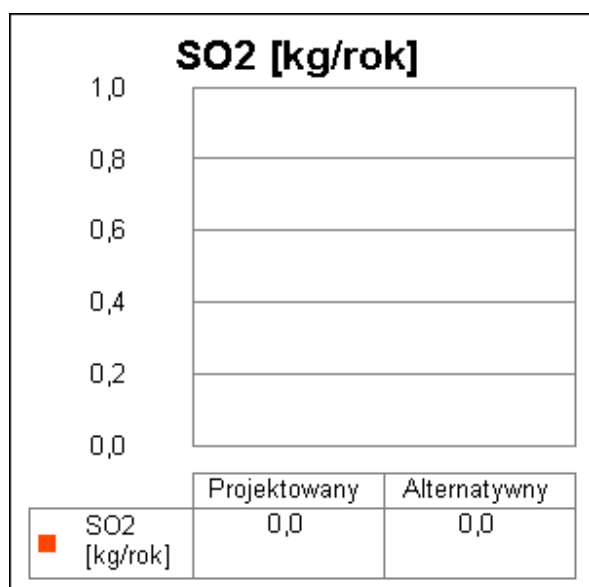
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	37329,35 55	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	30597,77 39	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	67927,12 94	0,0000	0,0000	0,0000

## 11. Bezpośredni efekt ekologiczny

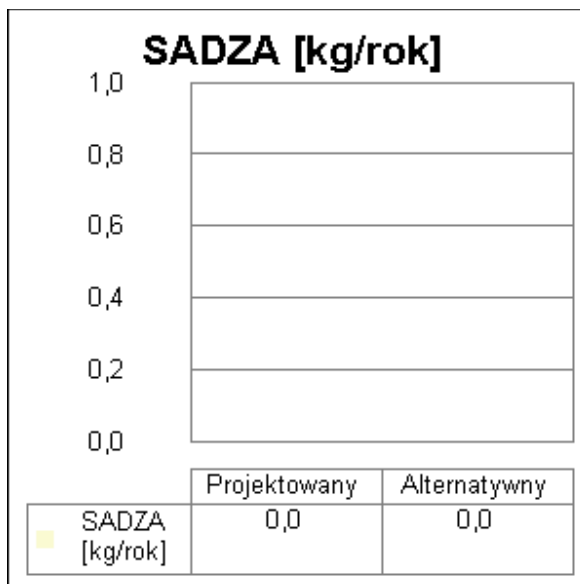
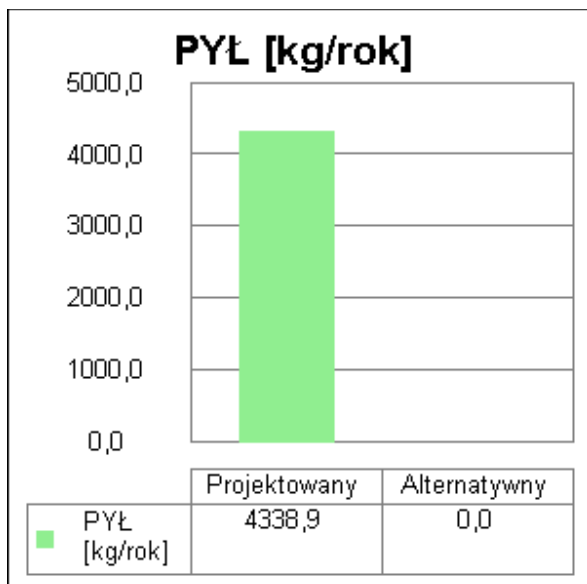
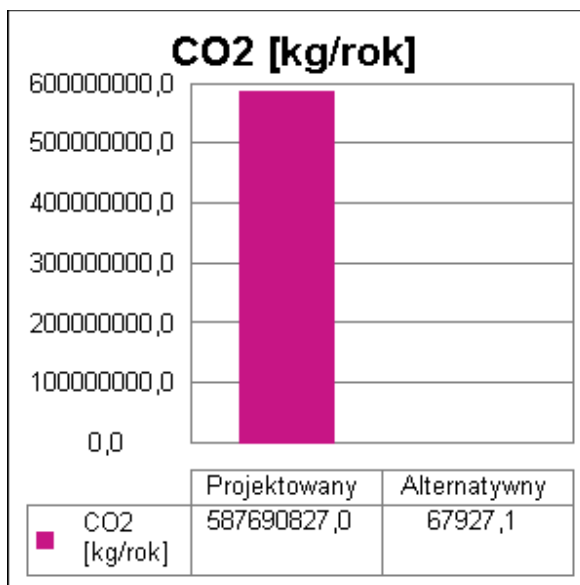
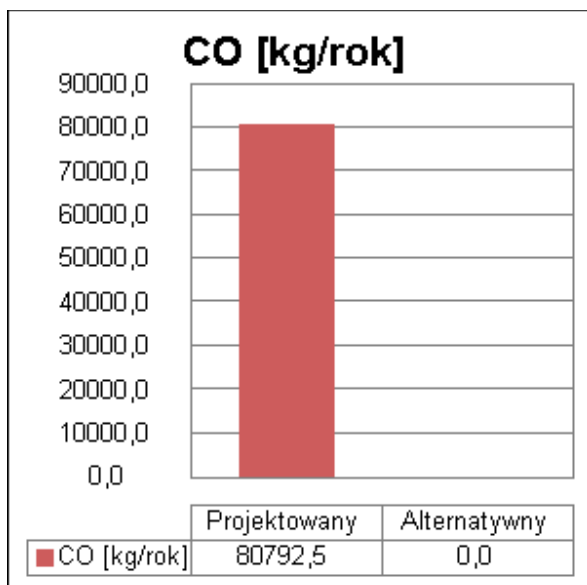
### 11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

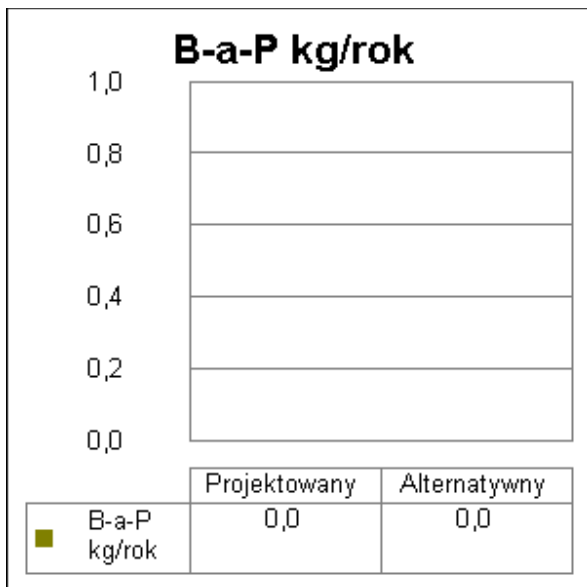
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,000000	0,000000	0,000000	...
NO <sub>x</sub>	574524,637424	0,000000	574524,637424	100,00
CO	80792,527138	0,000000	80792,527138	100,00
CO <sub>2</sub>	587690827,031944	67927,129427	587622899,902517	99,99
PYŁ	4338,857939	0,000000	4338,857939	100,00
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

### 11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego









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

### 12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

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).

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

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

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

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

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

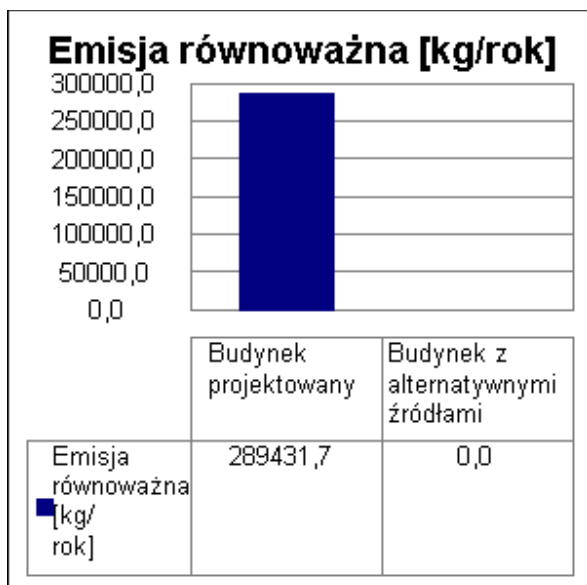
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

### 12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	574524,637424	0,000000	287262,318712	0,000000
PYŁ	0,50	4338,857939	0,000000	2169,428969	0,000000
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				289431,747682	0,000000

### 12.3. Wykres emisji równoważnej



#### 12.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% ( 289431,75 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**



## Analiza środowiskowo-ekonomiczna

Zielona Góra, 2016-02-17

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
11. Bezpośredni efekt ekologiczny
12. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
  
13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
17. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
18. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Zamieszkania zbiorowego

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=342,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=437,06 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=437,06 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=1320,00 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1089,43 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	95774,9

#### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	95774,9

### 2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	78503,9

#### 2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	78503,9

## 3. Dostępne nośniki energii

Gaz ziemny, energia elektryczna

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Istniejące przyłącza gazowe i wodociągowe

## 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	Projektowany- stan przed termomodernizacją	Alternatywny- stan po termomodernizacji
2	System ogrzewania	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy, typu Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,98$ , Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,77$ , C.o. z lokal. źródła	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Inne, typu Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,50$ , Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$ , (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w



		ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$ , Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni nieogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$ .	przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$ , Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,97$ .
3	System wentylacji	Grawitacyjna	Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła 95%
4	System ciepłej wody	TAK.	TAK.

## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

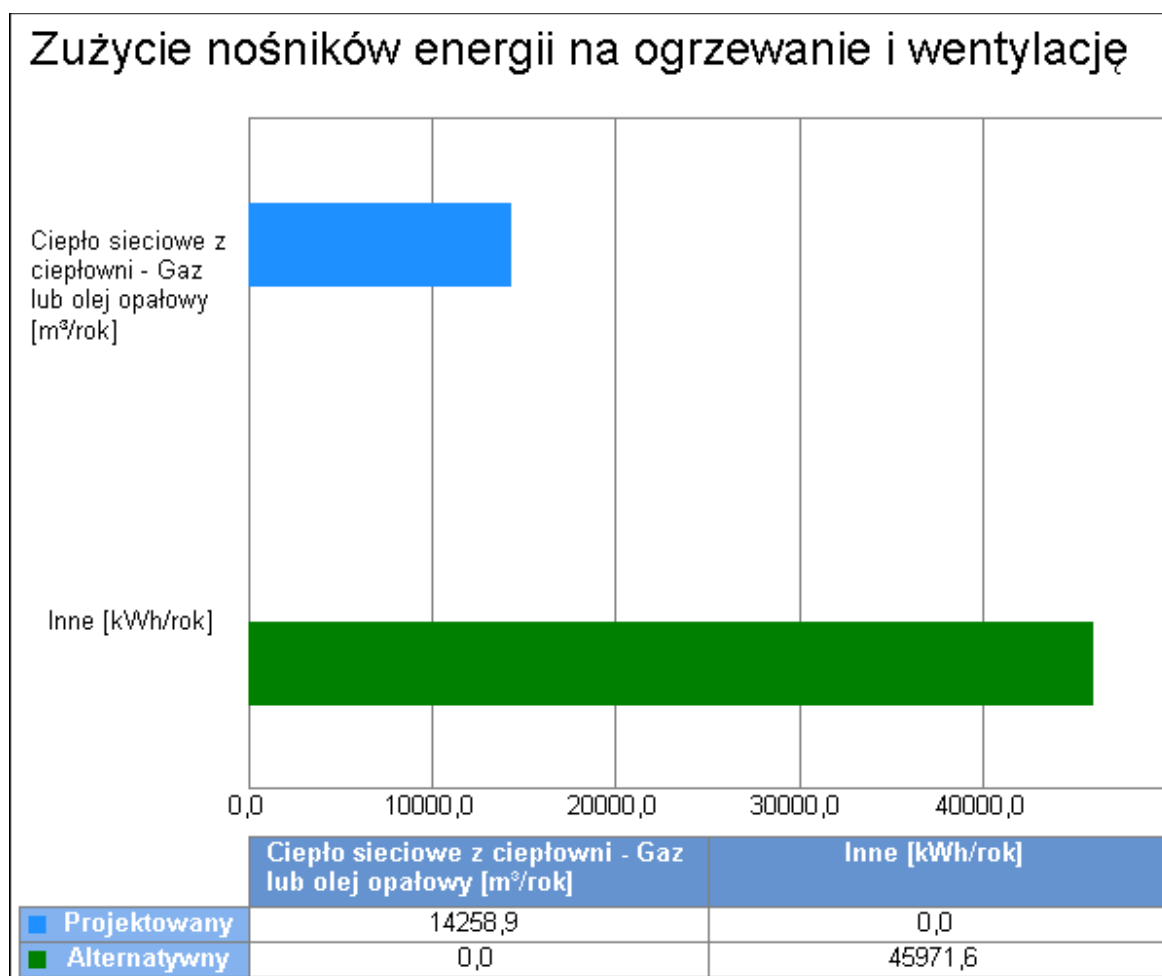
### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	0,67	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	142161,1	14258,9	m <sup>3</sup> /rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	7,50	1,00	MJ/kg	12770,0	45971,6	kWh/rok

### 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

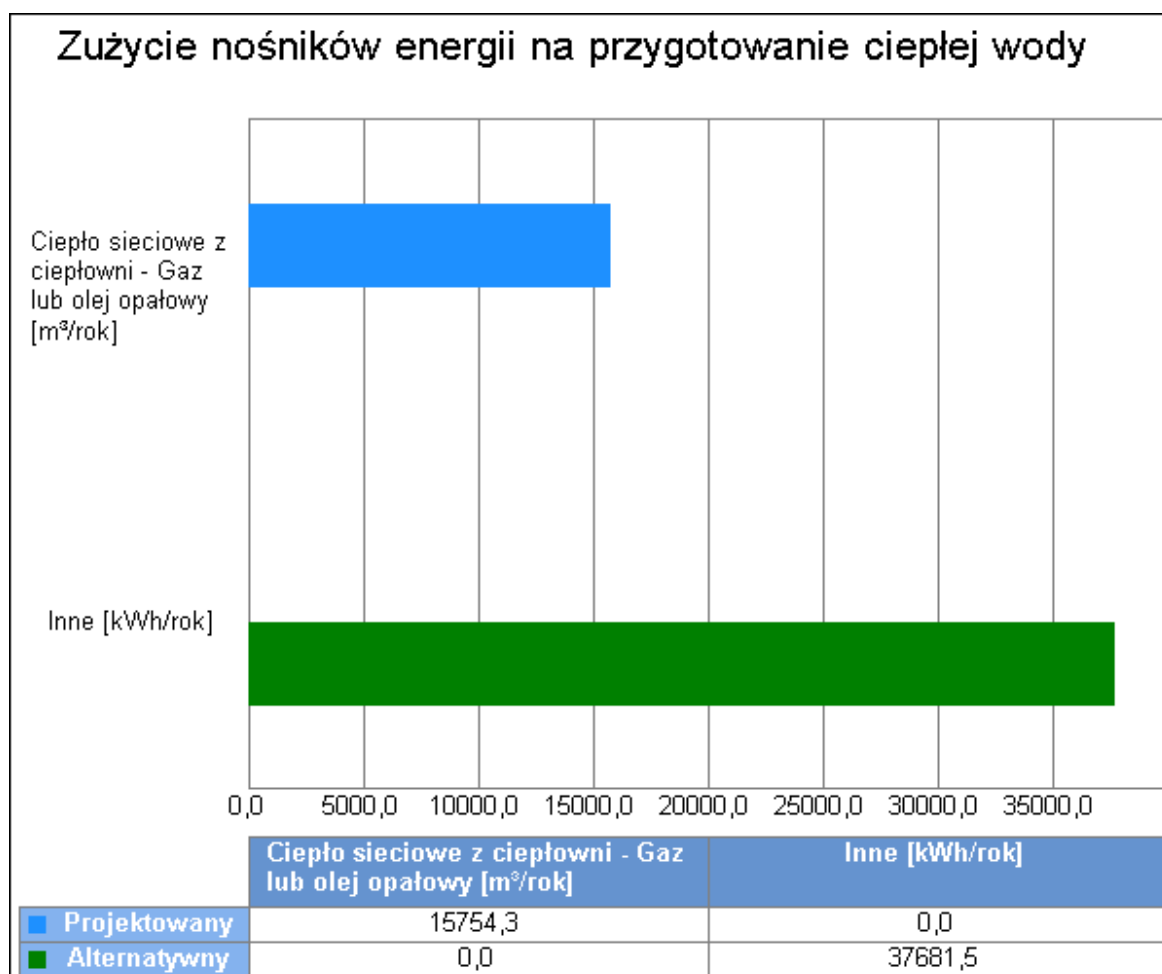
### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	100,0	0,50	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	157070,5	15754,3	m <sup>3</sup> /rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

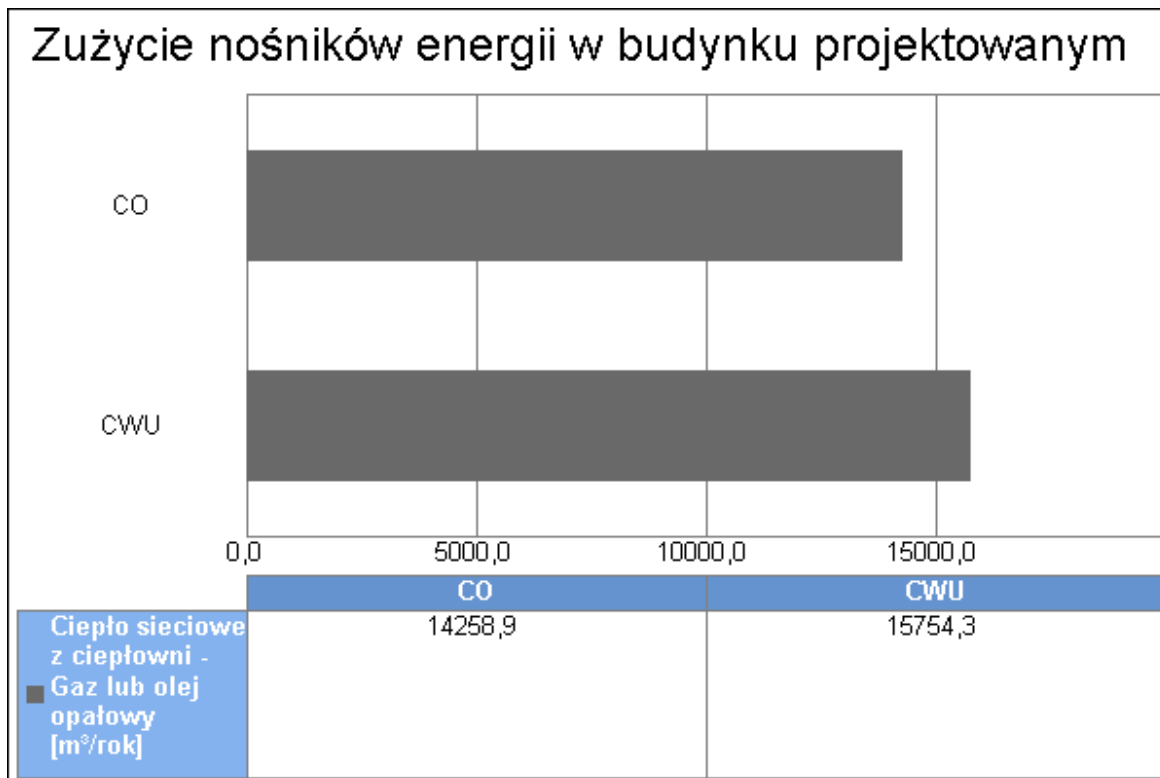
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	7,50	1,00	MJ/kg	10467,2	37681,5	kWh/rok

### 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

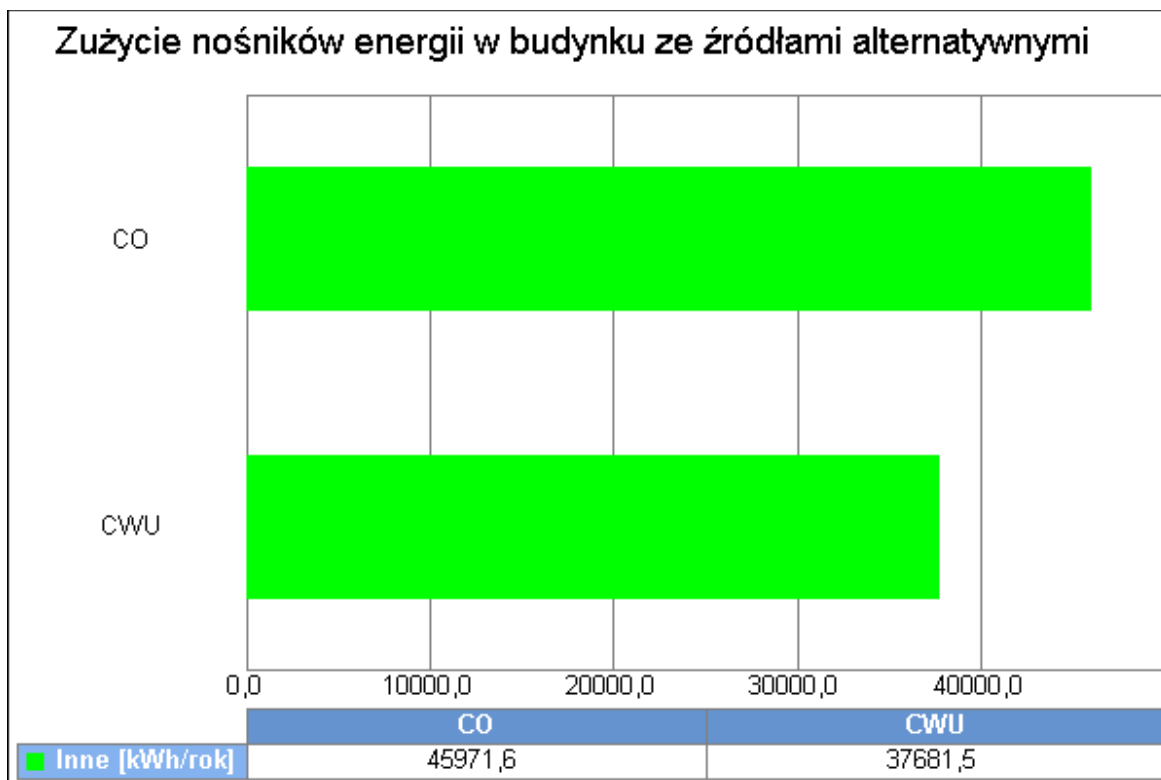


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

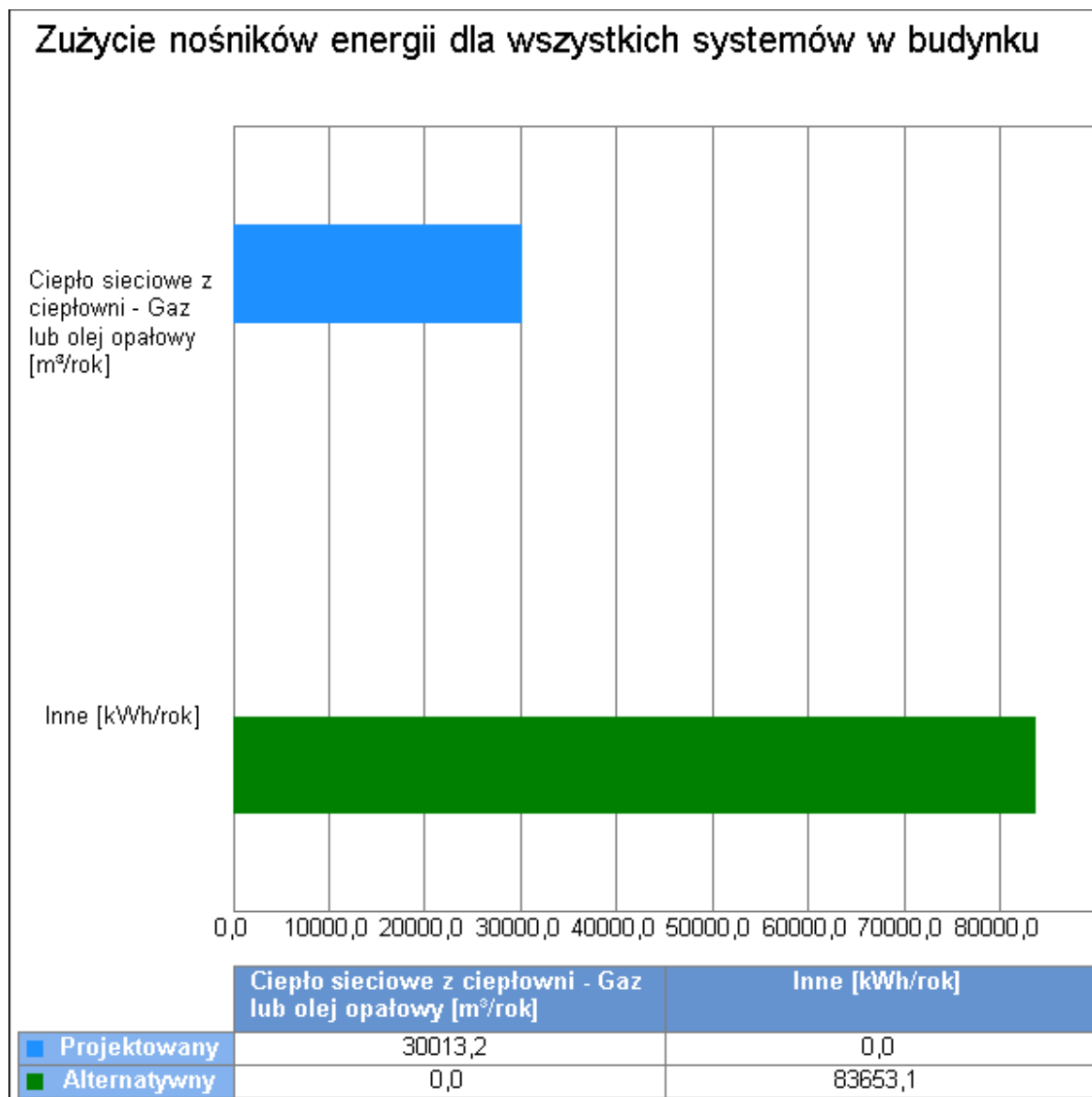
### 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

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

Informacje uzupełniające:...

### 9.1. Budynek projektowany

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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/GJ	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	0,000000

### 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	0,000000	0,000000	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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	0,000000	0,000000	0,000000

## 10. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 10.1. Budynek projektowany

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	0,0000	272949,2 233	38383,48 45	27920430 9,6250	2061,335 3	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	301575,4 142	42409,04 26	30848651 7,4070	2277,522 7	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	574524,6 374	80792,52 71	58769082 7,0319	4338,857 9	0,0000	0,0000

### 10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

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	0,0000	0,0000	0,0000	37329,35 55	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	30597,77 39	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	67927,12 94	0,0000	0,0000	0,0000

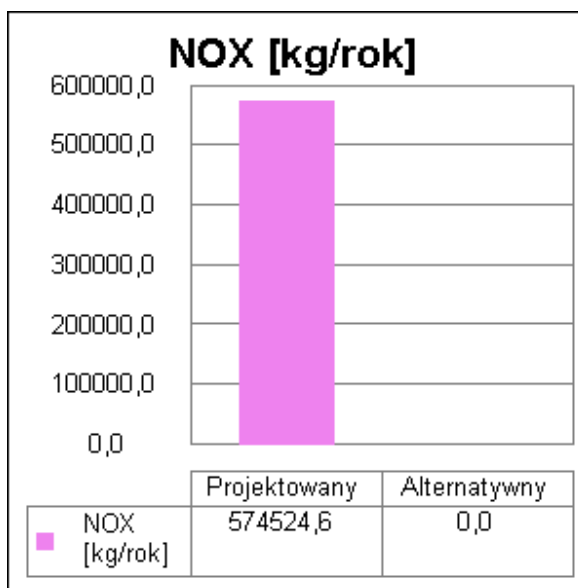
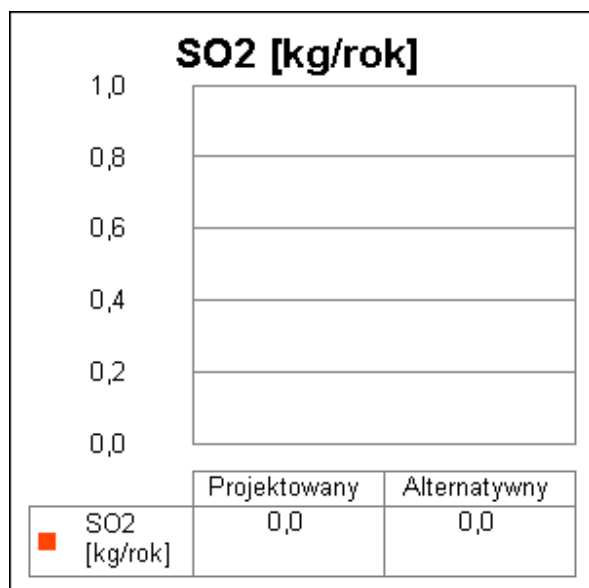


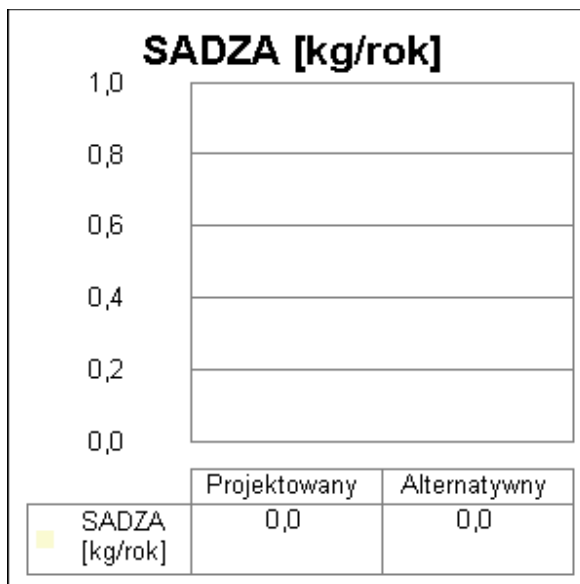
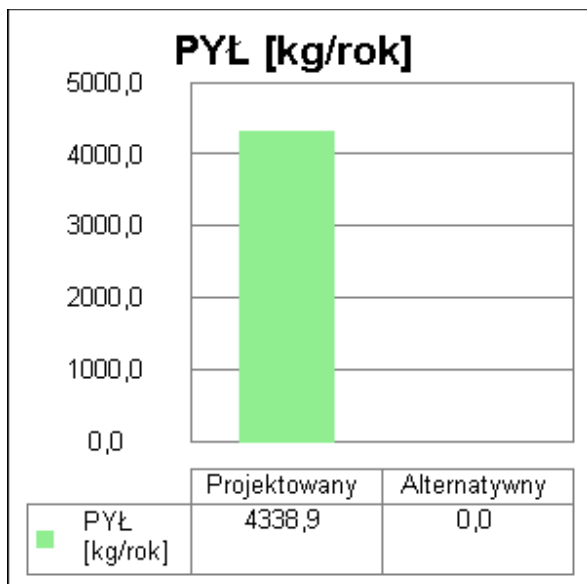
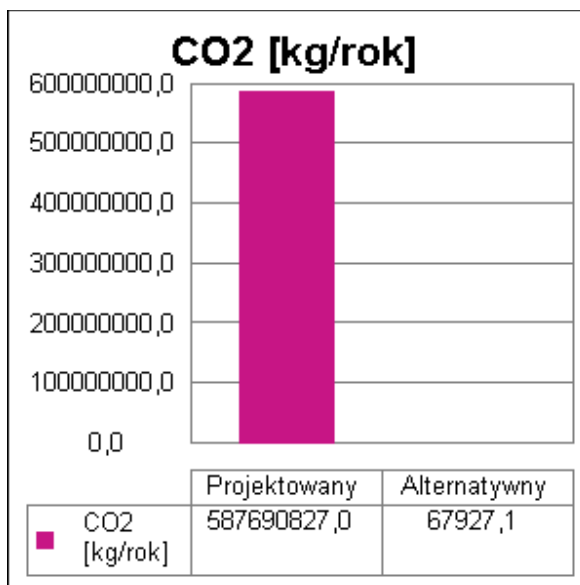
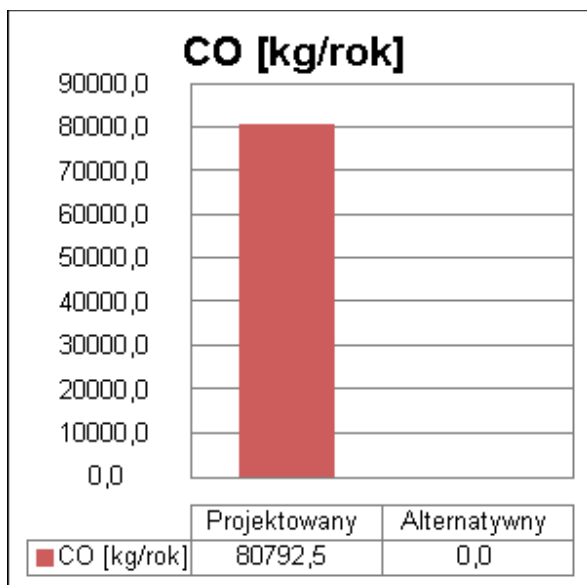
## 11. Bezpośredni efekt ekologiczny

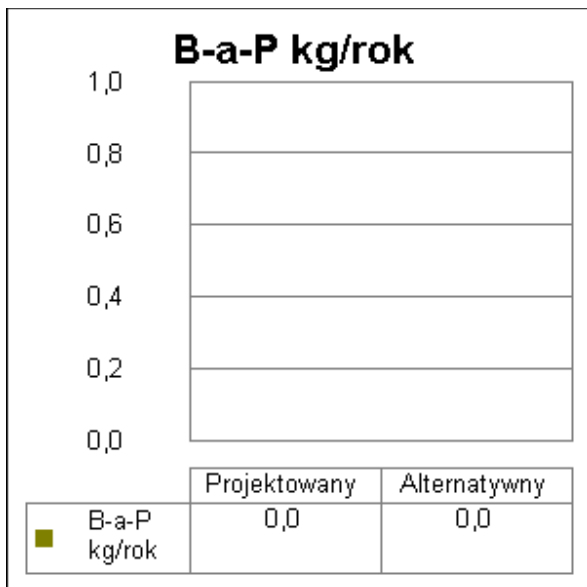
### 11.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,000000	0,000000	0,000000	...
NO <sub>x</sub>	574524,637424	0,000000	574524,637424	100,00
CO	80792,527138	0,000000	80792,527138	100,00
CO <sub>2</sub>	587690827,031944	67927,129427	587622899,902517	99,99
PYŁ	4338,857939	0,000000	4338,857939	100,00
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

### 11.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego







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

### 12.1. Obliczenia współczynników toksyczności

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).

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

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

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

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

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

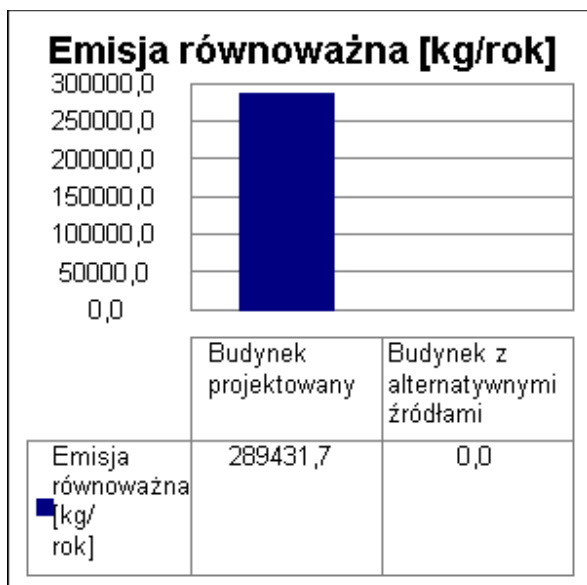
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

### 12.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	574524,637424	0,000000	287262,318712	0,000000
PYŁ	0,50	4338,857939	0,000000	2169,428969	0,000000
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				289431,747682	0,000000

### 12.3. Wykres emisji równoważnej



#### 12.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% ( 289431,75 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

#### 13. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

##### 13.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	0.43	zł/m <sup>3</sup>	

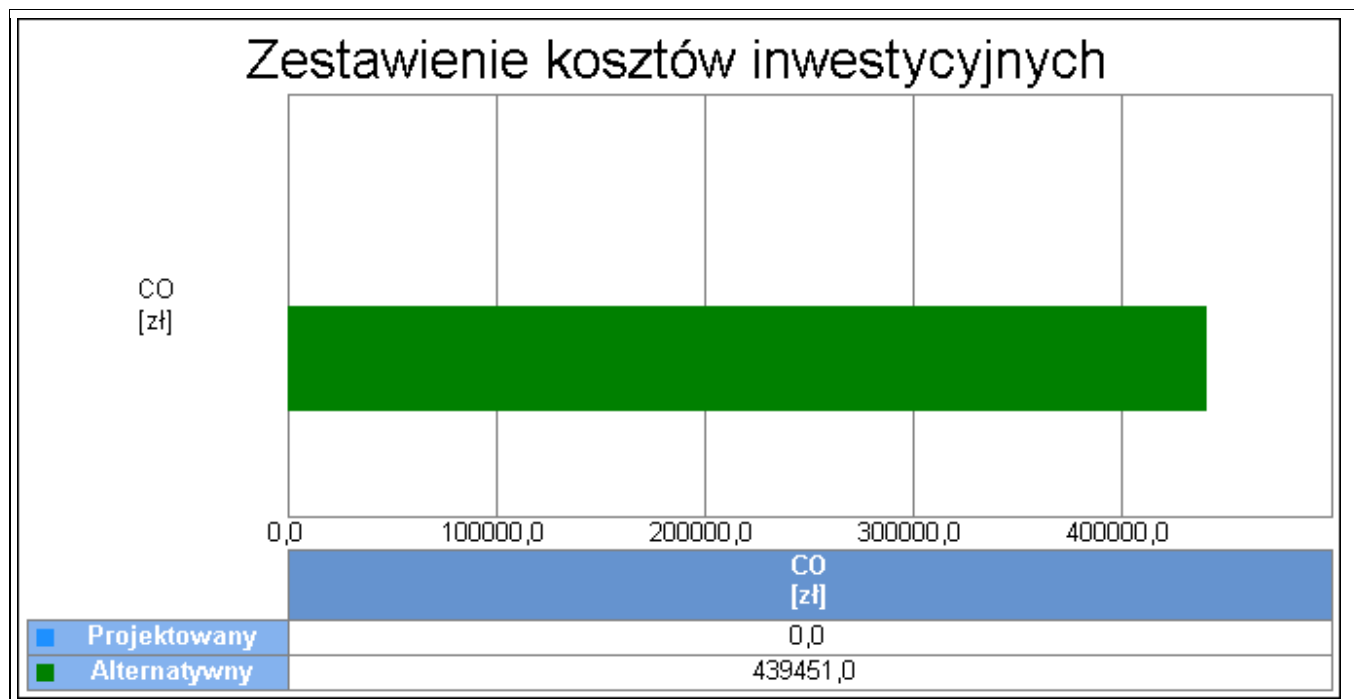
##### 13.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Inne	0.00	zł/kWh	

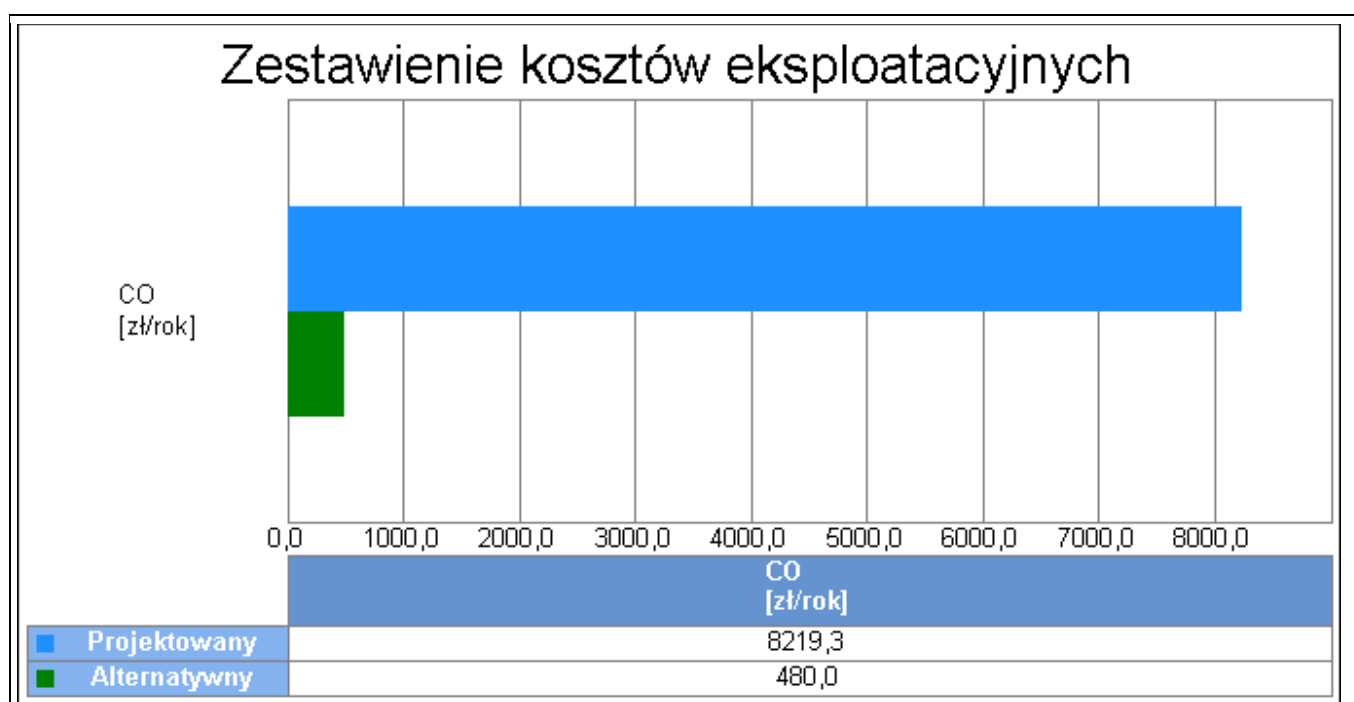
#### 14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi

1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	14258.88	m <sup>3</sup> /rok	6131.32	
		Oplaty stałe O <sub>m</sub>	zł/m-c	0.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	174.00	...
		<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> K <sub>H,E</sub> = 12•O <sub>m</sub> + 12•Ab + ΣB•Cena jedn.=	<b>zł/rok</b>	<b>8219.32</b>	
<b>Budynek z alternatywnymi źródłami energii</b>					
Dodatkowe informacje: ...					
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Inne	45971.57	kWh/rok	0.00	
		Oplaty stałe O <sub>m</sub>	zł/m-c	40.00	...
		Abonament Ab	zł/m-c	0.00	...
		<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> K <sub>H,E</sub> = 12•O <sub>m</sub> + 12•Ab + ΣB•Cena jedn.=	<b>zł/rok</b>	<b>480.00</b>	
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła	1.0	92025.00	113190.75	
2	Odwierły	1.0	70312.50	86484.38	
3	Robocizna	1.0	30582.90	37616.97	
4	Materiał	1.0	45874.35	56425.45	
5	Instalacja fotowoltaiczna	1.0	118482.52	145733.50	
		<b>Całkowite koszty inwestycyjne K<sub>H,i</sub>=</b>	<b>zł</b>	<b>439451.04</b>	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

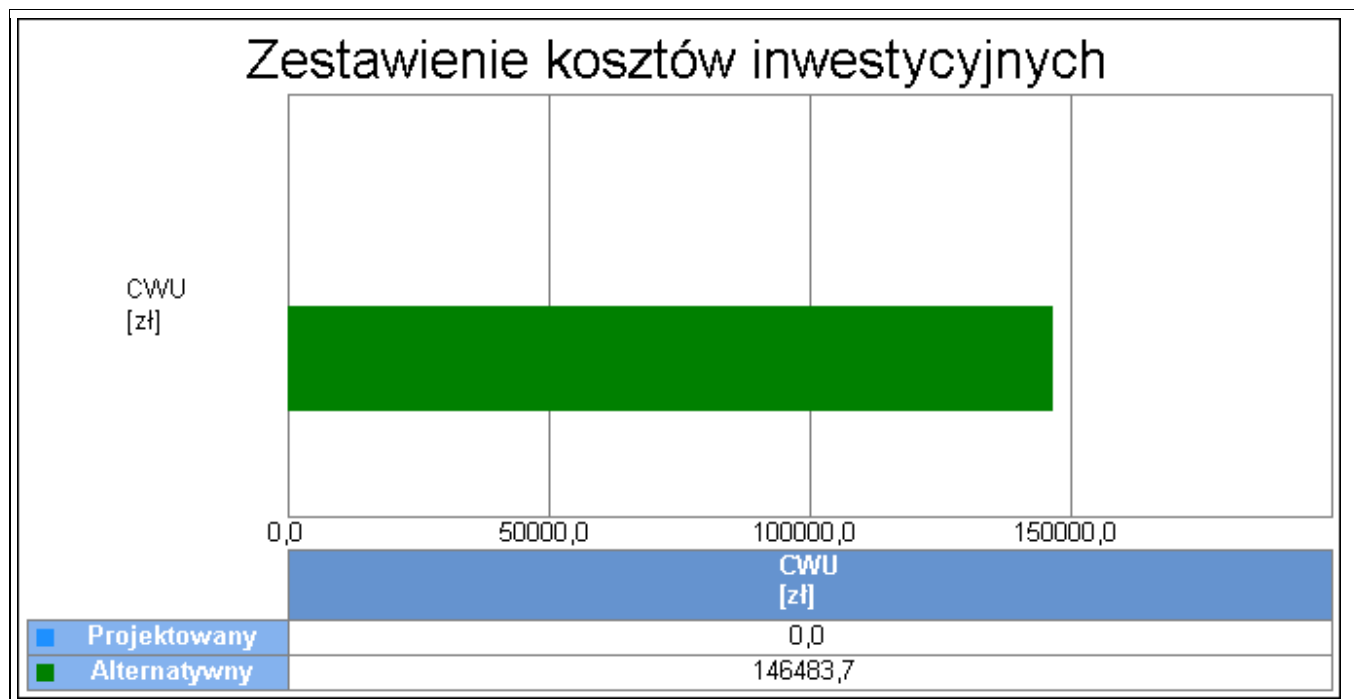


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

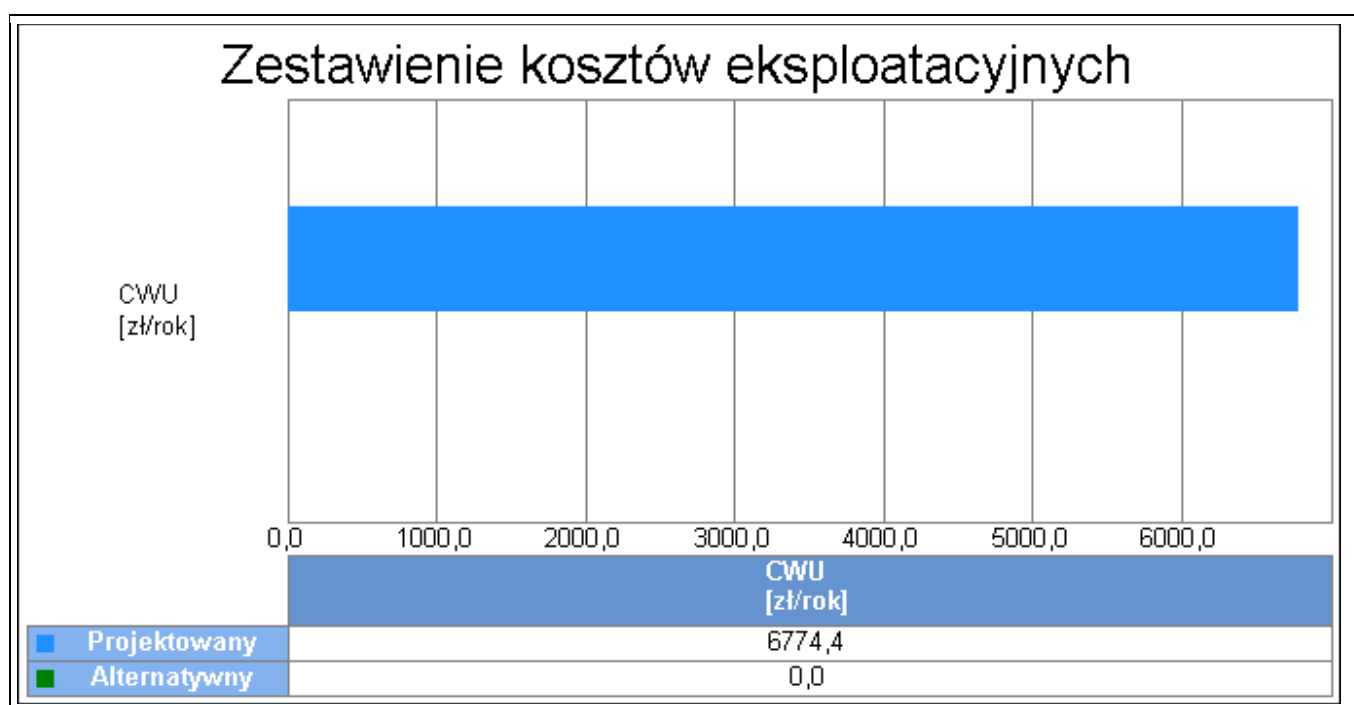
15. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	15754.32	m <sup>3</sup> /rok	6774.36	
Oplaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0.00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>6774.36</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Inne	37681.55	kWh/rok	0.00	
Oplaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0.00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>0.00</b>	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Pompa ciepła	1.0	30675.00	37730.25	
2	Odwierty	1.0	23437.50	28828.13	
3	Robocizna	1.0	10194.30	12538.99	
4	Materiały	1.0	15291.45	18808.48	
5	Instalacja fotowoltaiczna	1.0	39494.18	48577.84	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne K<sub>w,I</sub>=</b>			<b>zł</b>	<b>146483.69</b>	



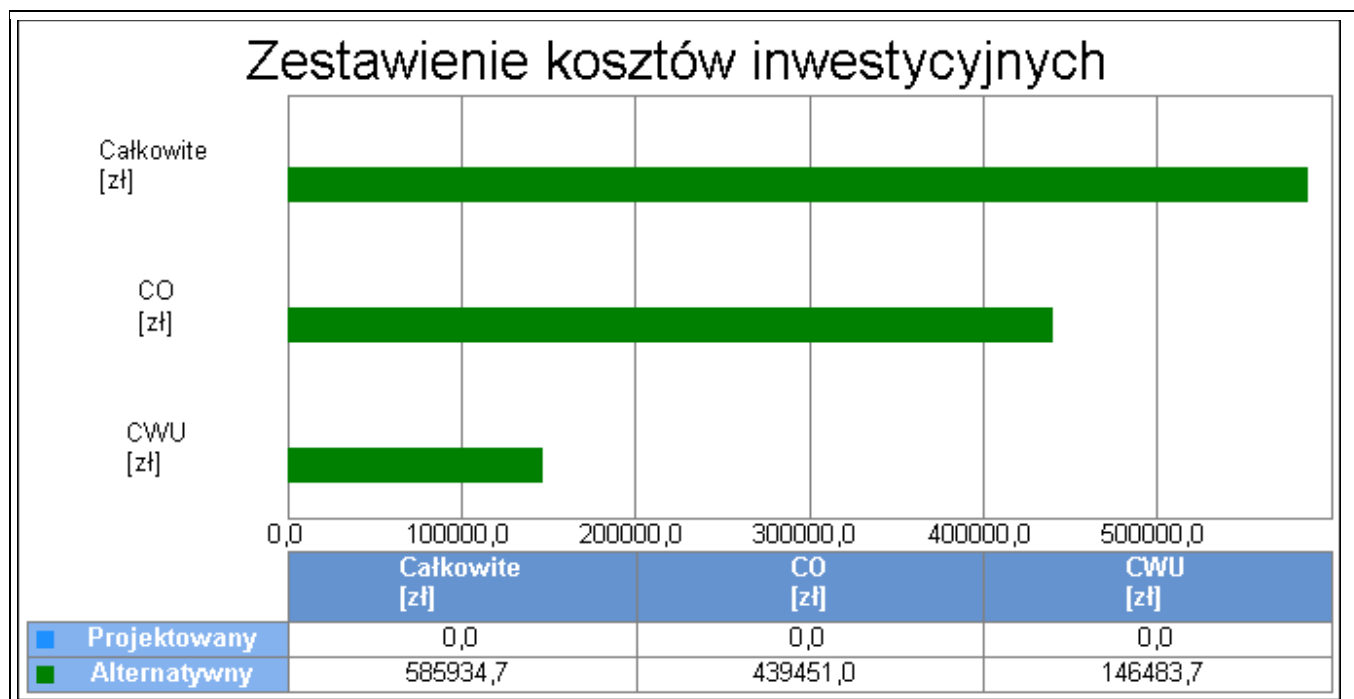


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

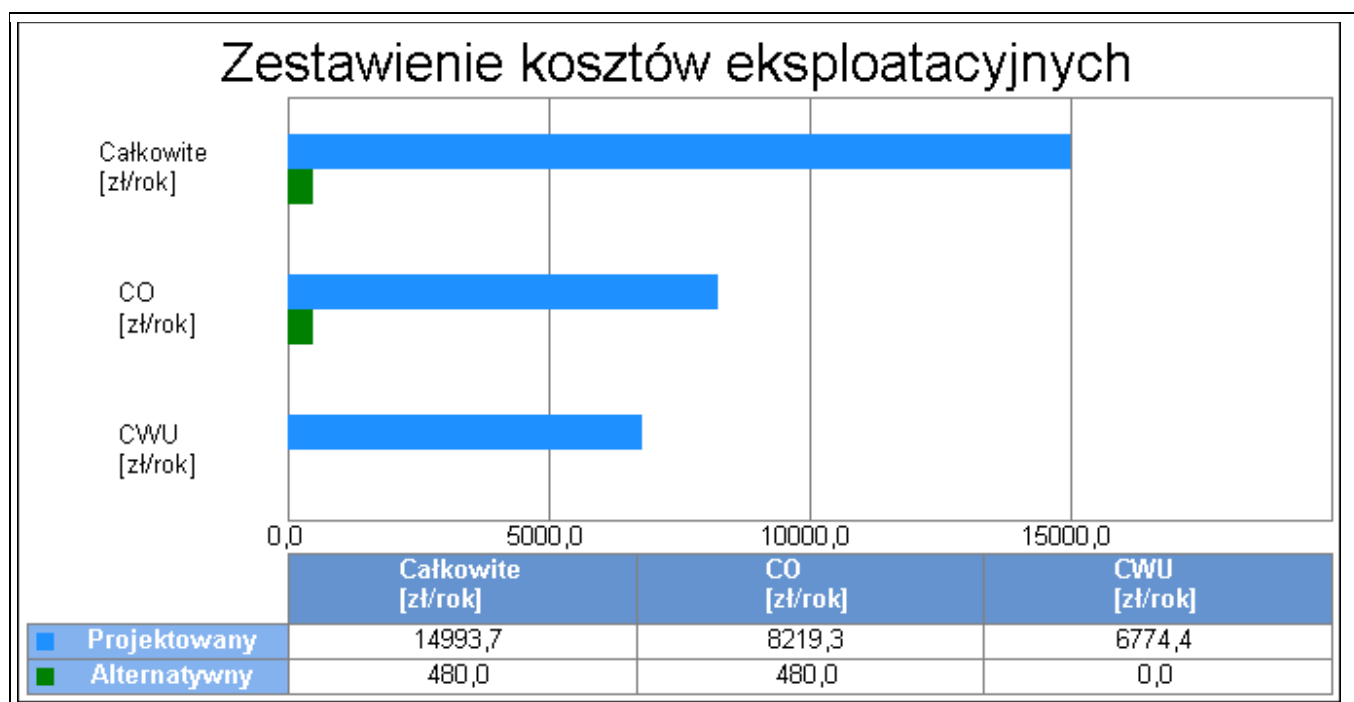


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

16. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych



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

### 17.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	8219.32	480.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	94.16
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	0.00	439451.04
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup> rok	18.81	1.10
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup>	0.00	1005.46
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	7739.32
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	56.78
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 17.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	6774.36	0.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	100.00
Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	0.00	146483.69
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup> rok	15.50	0.00
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup>	0.00	335.15
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	6774.36
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	21.62
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

### 17.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	56.78
System przygotowania ciepłej wody	nie	21.62

18. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	0.00	-	585934.73	-
1	0.00	29987.35	585934.73	960.00
2	0.00	44981.03	585934.73	1440.00
3	0.00	59974.70	585934.73	1920.00
4	0.00	74968.38	585934.73	2400.00
5	0.00	89962.05	585934.73	2880.00
6	0.00	104955.73	585934.73	3360.00
7	0.00	119949.40	585934.73	3840.00
8	0.00	134943.08	585934.73	4320.00
9	0.00	149936.75	585934.73	4800.00
10	0.00	164930.43	585934.73	5280.00

**RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków- Bungalow ABC

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

NAZWA INWESTORA: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI im.  
ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

ADRES: Drzonków- Olimpijska 20, 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Armii Krajowej, 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

Zielona Góra, 2016-02-17

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: Zamieszkania zbiorowego

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=342,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=437,06 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=437,06 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1089,43 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody OZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody OZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

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.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	0,63	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	151647,6	15210,4	m <sup>3</sup> /rok

### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	6,21	1,00	kWh/kWh	12425,1	12425,1	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.
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	0,49	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	28738,0	2882,4	m <sup>3</sup> /rok

### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	5,36	1,00	kWh/kWh	495,0	495,0	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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/1,0E6• m <sup>3</sup>	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	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
Ciepło sieciowe z ciepłowni - Gaz lub olej opałowy	kg/1,0E6• m <sup>3</sup>	0,000000	1920,000 000	270,0000 00	1964000, 000000	14,50000 0	0,000000	0,000000

### 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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	0,000000	0,000000	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
Inne	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,5600 00	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	0,0000	29,2039	4,1068	29873,19 92	0,2206	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	5,5343	0,7783	5661,129 3	0,0418	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	34,7382	4,8851	35534,32 85	0,2623	0,0000	0,0000

### 7.2. Po modernizacji

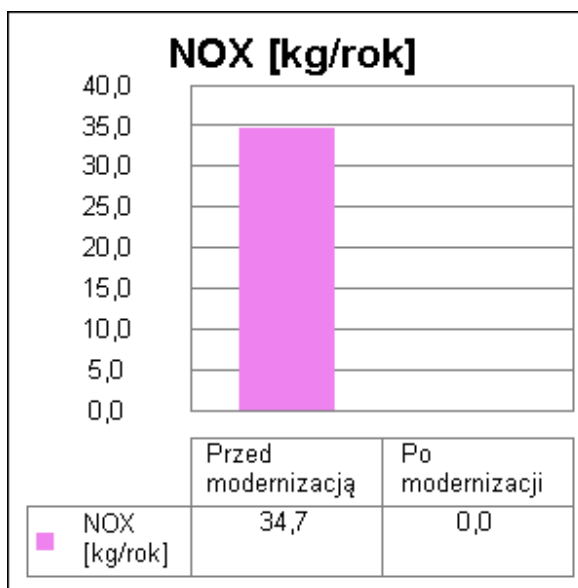
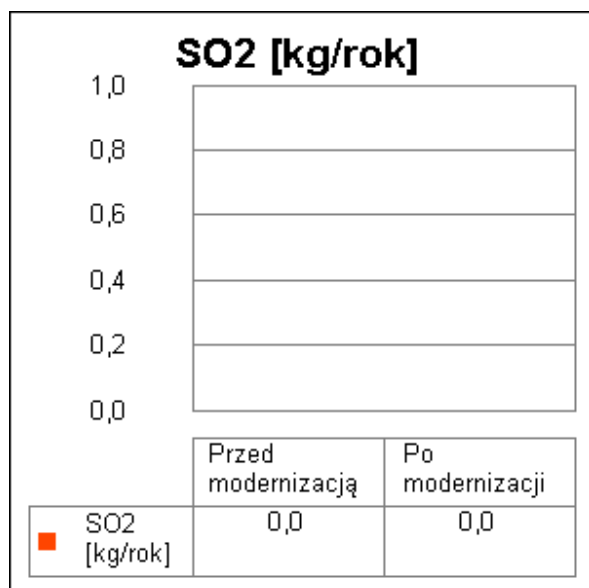
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	10089,29 26	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	401,9347	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>PYŁ</b>	<b>SADZA</b>	<b>B-a-P</b>
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	10491,22 73	0,0000	0,0000	0,0000

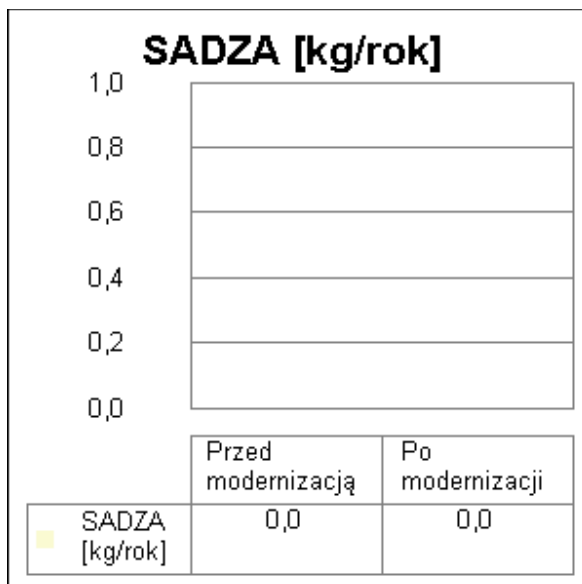
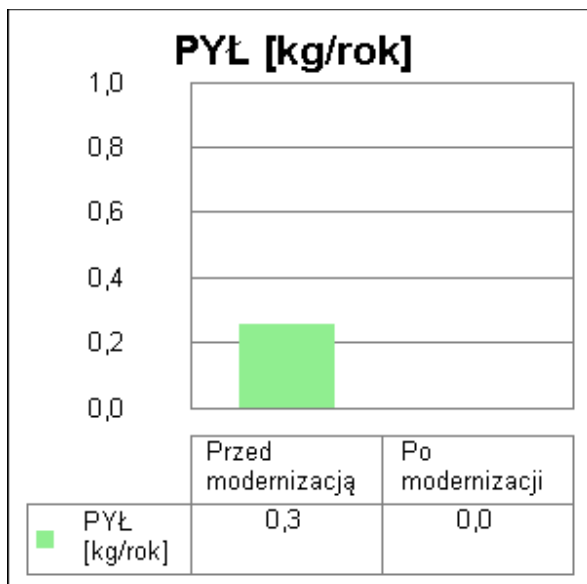
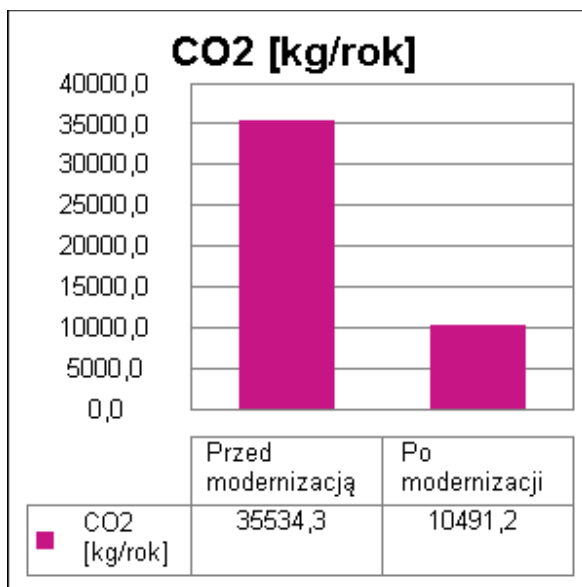
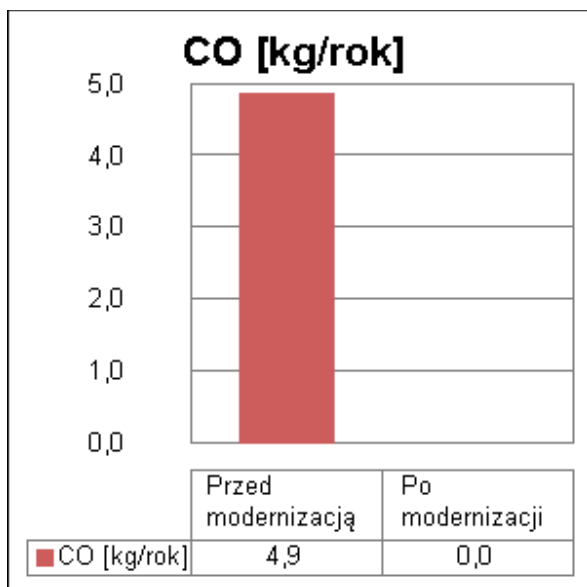
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

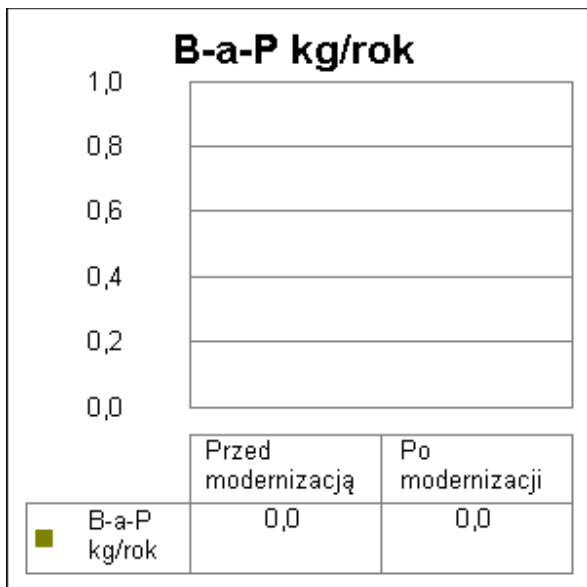
### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,000000	0,000000	0,000000	...
NO <sub>x</sub>	34,738244	0,000000	34,738244	100,00
CO	4,885066	0,000000	4,885066	100,00
CO <sub>2</sub>	35534,328451	10491,227301	25043,101150	70,48
PYŁ	0,262346	0,000000	0,262346	100,00
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

### 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 zanieczyszczenie	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	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	34,738244	0,000000	17,369122	0,000000
PYŁ	0,50	0,262346	0,000000	0,131173	0,000000
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				17,500295	0,000000

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 17,500295 kg/rok, czyli 100,0%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

