

# Termomodernizacja obiektów na terenie WOSIR w Drzonkowie

Budynek zaplecza technicznego



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 44, fax 068 321 42 71...  
NIP 973-00-03-174, Reg. 970472908

*Bogusław Sułkowski*

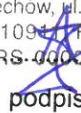
**DYREKTOR**  
WOSiR Drzonków

## 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	<i>Magazynowy</i>	1.2 Rok budowy	1930
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	
	ul. Drzonków - Olimpijska 20 20 66-004 Zielona Góra  PESEL:	ul. Drzonków - Olimpijska 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>			
<b>Agata Jutrzenka</b>		Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. 66-100 Sulechów, ul. Armii Krajowej 51 NIP 9731010947 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			



## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1 Rodzaj budynku	Magazynowy		1.2 Rok budowy	1930
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	
	ul. Drzonków - Olimpijska 20 20 66-004 Zielona Góra  PESEL:		ul. Drzonków - Olimpijska 20 65-004 Zielona Góra lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:				
<b>Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.</b> ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655				
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:				
<b>Agata Jutrzenka</b>			..... podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac				
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego		
1	Piotr Gnyszka	---		
5. Miejscowość: Zielona Góra		Data wykonania opracowania		luty 2016
6. Spis treści				
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> ]	1298,28	1298,28
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	650,89	650,89
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	369,49	369,49
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	15,00	15,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,58	0,58
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	<p>Budynek zaplecza technicznego wykonany został w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne składają się z cegły ceramicznej typu kratówka i pokryte z dwóch stron tynkiem cementowo – wapiennym. Stropodach składa się z papy asfaltowej, wylewki betonowej, żużlu wielkopieczowego, stopu żelbetowego i tynku wapienno – cementowego. Podłoga na gruncie wykonana została z płyt PCV układanych na klei, wylewki betonowej, betonu, żużlu wielkopieczowego i podsypki piaskowej. Okna wykonane z tworzywa sztucznego, drzwi drewniane</p>	<p>Budynek zaplecza technicznego wykonany został w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne zostały ocieplone płytami styropianowymi o grubości 16 cm.. Izolacje dachu wykonano z płyty styropianowej o grubości 16 cm. Istniejące Okna z tworzywa sztucznego wymienione na nowe. Instalacja CO oraz CWU bazuje na pompach ciepła. W obiekcie funkcjonuje wentylacja mechaniczna.</p>
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody		Stan przed	Stan po

<b>budowlane <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>termomodernizacją</b>	<b>termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,13	0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,30; 0,48	0,12; 0,48
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,24	2,24
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,70	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,75	0,75
<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	0,910	0,840
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,770
2.3.4.	Sprawność akumulacji	0,930	0,900
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,750	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	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	0,650	0,650
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [ $m^3/h$ ]	821,50	700,00
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,63	0,54
<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]	38,69	23,72
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,61	1,61
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	218,25	103,51
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania	259,56	177,81

	budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]		
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	34,06	34,06
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)]	148,22	70,29
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)]	176,27	120,76
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<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]	43,88	43,88
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> ]	399,31	399,31
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)]	5,14	4,04
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	3968,30	3968,30
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1154945,80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	27,24
Planowane koszty całkowite [zł]	1154945,80	Premia termomodernizacyjna [zł]	6981,34
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	3490,67		

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

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

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

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 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:

**173241,87 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

981703,93 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

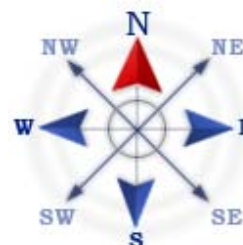
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2066,37 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1298,28 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	650,89 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,58 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	548,00 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	15,00

##### 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	1,13	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,30; 0,48	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	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	2,24	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	0,75	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	43,88 zł/GJ	43,88 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	1984,15 zł/m-c	1984,15 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	43,88 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	1984,15 zł/m-c	1984,15 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 50 do 120 kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
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: 5 dni	$w_t = 0,750$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,586
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Tak. W latach poprzednich przeprowadzono modernizację instalacji centralnego ogrzewania. Modernizacja polega na montażu przygrzejnikowych zaworów termostatycznych.	wymagany próg oszczędności: <b>15%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,0550 MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	$\eta_{W,g} = 0,650$
Prześył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$

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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,387
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)			0,0038 MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	821,50		
Krotność wymian powietrza	0,63		

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 przerowadzenie termomodernizacji
Podłoga na gruncie	...
Dach	Przegroda nie spełnia wymagań dotyczących minimalnej wartości współczynnika przenikania ciepła - konieczne przerowadzenie termomodernizacji
Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi w złym stanie technicznym - konieczna wymiana
Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	Okna w złym stanie technicznym - konieczna wymiana
System grzewczy	Instalacją w dobrym stanie technicznym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacją w dobrym stanie technicznym.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, <math>\lambda = 0,036</math> [W/(m·K)];</b>
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>357,92m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>357,92m<sup>2</sup></b>

Stopniodni: <b>3306,56</b> dzień•K/rok	$t_{wo} = 18,29$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C
--	---------------------	----------------------

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	43,88	43,88	43,88
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1984,15	1984,15	1984,15
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,130	0,198	0,188
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,89	5,05	5,33
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	115,52	20,24	19,19
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0147	0,0026	0,0024
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	4180,84	4227,13
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	1010,00	1019,29
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	444643,64	448733,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	106,35	106,16

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 448733,48 zł  
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 106,16 lat  
 Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

...

**6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>	
<b>Modernizacja przegrody Dach</b>	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 50-042, λ= 0,045 [W/(m•K)];</b>
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>106,08m<sup>2</sup></b>

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>106,08m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3549,50</b> dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,23$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer										
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.10	Wariant 1.11	Wariant 1.12	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 1.5	Wariant 1.6	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88	43,88
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11	20	21	22	12	13	14	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,298	0,179	0,172	0,128	0,125	0,121	0,166	0,160	0,155	0,150	0,145
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	3,35	5,58	5,80	7,80	8,02	8,24	6,02	6,24	6,47	6,69	6,91
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,22	2,44	4,44	4,67	4,89	2,67	2,89	3,11	3,33	3,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,70	5,83	5,61	4,17	4,06	3,95	5,40	5,21	5,03	4,86	4,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0007	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	169,57	179,38	242,50	247,57	252,37	188,46	196,90	204,76	212,09	218,96
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>i</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00	1100,00	1115,00	1200,00	1288,57	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	143526,24	143526,24	145483,42	156574,08	168130,55	143526,24	143526,24	143526,24	143526,24	143526,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	846,43	800,14	599,93	632,44	666,20	761,57	728,93	700,96	676,71	655,50

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.12**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 168130,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 666,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 50-042, $\lambda= 0,045$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	106,08m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	106,08m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3549,50 dzień•K/rok	$t_{wo}= 20,23$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1.7	Wariant 1.8	Wariant 1.9
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	43,88	43,88	43,88
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1984,15	1984,15	1984,15
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	17	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,298	0,140	0,136
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	3,35	7,13	7,35
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,78	4,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,70	4,56	4,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	225,39	231,44
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00	1100,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	14352,624	14352,624
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	636,78	620,14

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.12**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 168130,55 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 666,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

...

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



**poprawie systemu wentylacji**

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>148,07</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>12,51</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>12,51</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: <b>12,51</b> 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: <b>3055,75</b> dzień•K/rok    θi = <b>17,05</b> °C    θe = <b>-18,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ                      zł/GJ	43,88	43,88	43,88	43,88
Oplata za 1 MW                      zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament              zł/m-c	1984,15	1984,15	1984,15	1984,15
Współczynnik c <sub>m</sub>	0,00	1,00	1,00	0,70
Współczynnik c <sub>r</sub>	0,00	0,85	0,70	0,55
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K)	1,700	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	5,61	31,02	25,97	15,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0007	0,0047	0,0047	0,0034
Roczna oszczędność kosztów ΔO              zł/rok	---	-1114,81	-893,36	-444,25
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	2848,92	2900,00	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	43837,19	44623,17	46161,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	-39,32	-49,95	-103,91

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 43837,19 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -39,32 lat
<b>Stolarka bardzo szczelna ( a &lt; 0,3 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **673,44** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **57,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **57,40**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **57,40**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3263,25** dzień•K/rok    θi = **17,97** °C    θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	43,88	43,88	43,88
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1984,15	1984,15	1984,15
Współczynnik c <sub>m</sub>		0,00	1,00	0,70
Współczynnik c <sub>r</sub>		0,00	0,85	0,55
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,300	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,04	43,11	36,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0061	0,0059
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-968,35	-676,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1861,33	1900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	131423,24	134153,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-135,72	-198,36

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 131423,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -135,72 lat

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

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
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,78
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ]	409,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,60
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,d}$	[-]	0,65
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	34,06
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	1,61

### 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]	43,88	43,88
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	1984,15	1984,15
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	218,25	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0387	
Sprawność systemu grzewczego		0,586	0,582
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	-5061,95
Koszt modernizacji	[zł]	---	362821,34

SPBT	[lat]	---	-71,68
------	-------	-----	--------

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 $\eta_{H,g}$	0,840
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,770
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,900
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 $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,582

\*) - 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
Instalacja fotowoltaiczna	362821,34
<b>Suma:</b>	<b>362821,34</b>

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_q$	...
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	...
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	...
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót	SPBT
-----	--	------------------------	------

		[zł]	[lat]
1.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	448733,48 zł	106,16
2.	Modernizacja przegrody Dach	168130,55 zł	666,20
3.	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	43837,19 zł	-39,32
4.	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	131423,24 zł	-135,72
	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34	-71,68

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

<b>Wariant 1</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	448733,48
2	Modernizacja przegrody Dach	168130,55
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	43837,19
4	Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	131423,24
5	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34
Całkowity koszt		1154945,80

<b>Wariant 2</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	448733,48
2	Modernizacja przegrody Dach	168130,55
3	Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'	43837,19
4	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34
Całkowity koszt		1023522,56

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	448733,48
2	Modernizacja przegrody Dach	168130,55
3	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34
Całkowity koszt		979685,38

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt



1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	448733,48
2	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34
Całkowity koszt		811554,83

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	362821,34
Całkowity koszt		362821,34

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

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej $\Delta V$
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0387	218,25	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	36,10	0,58
1	0,0237	103,51	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	26,13	0,58
2	0,0242	109,98	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	26,12	0,58
3	0,0257	111,25	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	26,12	0,58
4	0,0264	117,17	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	26,67	0,58
5	0,0387	218,25	18,08	409,03	1298,28	2066,37	1298,28	36,10	0,58

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	218,25 0,0387	34,06 0,0016	0,59	0,75	0,93	292,08	60435,89	---	---
1	103,51 0,0237	34,06 0,0016	0,58	1,00	1,00	212,53	56945,22	3490,67	5,78

2	109,98 0,0242	34,06 0,0016	0,58	1,00	1,00	223,68	57434,71	3001,18	4,97
3	111,25 0,0257	34,06 0,0016	0,58	1,00	1,00	225,87	57530,79	2905,10	4,81
4	117,17 0,0264	34,06 0,0016	0,58	1,00	1,00	236,08	57978,67	2457,22	4,07
5	218,25 0,0387	34,06 0,0016	0,58	1,00	1,00	410,35	65625,89	-5190,00	-8,59

### 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	1154945,80 zł	3490,67	27,24%	0,00 1154945,80	0,00% 100,00%	230989,16	184791,33	6981,34
2	1023522,56 zł	3001,18	23,42%	0,00 1023522,56	0,00% 100,00%	204704,51	163763,61	6002,36
3	979685,38 zł	2905,10	22,67%	0,00 979685,38	0,00% 100,00%	195937,08	156749,66	5810,20
4	811554,83 zł	2457,22	19,17%	0,00 811554,83	0,00% 100,00%	162310,97	129848,77	4914,44
5	362821,34 zł	-5190,00	-40,50%	0,00 362821,34	0,00% 100,00%	72564,27	58051,41	-10380,01

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

- Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%**
- Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej**
- Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 173241,87 zł**

## 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1154945,80 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	173241,87 zł		
- planowana kwota kredytu	---	981703,93 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	6981,34 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	3490,67 zł	tj.	5,78 %

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

**P1**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA  
Uwagi:  
...

**P2**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**  
Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm  
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 50-042  
Uwagi:  
...

**O1**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )  
Uwagi:  
...

**O2**  
Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'**  
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>·K)  
Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )  
Uwagi:  
...

**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 - Budynek zaplecza technicznego

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, 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>
part1 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	3,95	12,64
part2 Malarnia	16,00	72,50	232,00
part4 Warsztat elektryczny	16,00	39,54	126,53
part5 Łazienka	24,00	8,97	28,70
part6 WC	20,00	0,94	3,01
part7 WC	20,00	3,42	10,94
part8 WC dla niepełnosprawnych	20,00	1,74	5,56
part11 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	6,54	20,93
part12 Pomieszczenie socjalne	16,00	7,07	22,62
part13 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	3,80	12,16
part14 Stolarska	18,00	132,43	423,78
part15 WC	20,00	2,61	8,35
part16 WC	20,00	2,04	6,53
part17 WC	20,00	2,01	6,43
part18 WC	20,00	3,59	11,49
part19 WC	20,00	1,29	4,13
part20 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	3,89	12,43
part23 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	3,10	9,92
part24 Pomieszczenie gospodarcze	16,00	3,52	11,26
ptr1 Pokój dzienny	20,00	12,67	39,28
ptr2 Pokój dzienny	20,00	12,51	38,78
ptr3 Pokój dzienny	20,00	14,24	44,15
ptr4 Łazienka	24,00	2,61	8,09

ptr6 Łazienka	24,00	3,45	10,70
ptr7 Pokój dzienny	20,00	17,14	53,13
ptr8 Pokój dzienny	20,00	21,39	66,31
ptr9 Pokój dzienny	20,00	15,25	47,29
ptr10 Kuchnia	20,00	6,82	21,14
<b>Ogółem</b>		<b>409,03</b>	<b>1298,28</b>
<b>Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych</b>			
<b>Nazwa pomieszczenia</b>	<b>wartość <math>b</math></b>		<b>temperatura</b>
	$b_u$		$\theta_u$
	-		°C
part3 Komunikacja		1,00	-
part9 Klatka schodowa		1,00	-
part10 Komunikacja		1,00	-
part21 Kuźnia		1,00	-
part22 Kuźnia		1,00	-
part25 Kotłownia		1,00	-
part26 Kotłownia		1,00	-
ptr5 Komunikacja		1,00	-
ptr11 Komunikacja		1,00	-
ptr12 Magazyn bez stałej obsługi		1,00	-
ptr13 Komunikacja		1,00	-
ptr14 Komunikacja		1,00	-
ptr15 Klatka schodowa		1,00	-

<b>Przewodność cieplna materiałów</b>		
<b>Kod materiału</b>	<b>Opis</b>	$\lambda$
		W/(m•K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
2	Mur z cegły kratówki	0,560
3	Wykładzina podłogowa PCW	0,200
4	Podkład z betonu	1,400
5	Papa asfaltowa	0,180
6	Żużel paleniskowy 1000	0,280
7	Piasek	2,000
8	Posadzka cementowa Ceresit CN 76	1,000
9	Żelbet 2500	1,700
10	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,180
11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,300
12	Włna mineralna granulowana 40	0,050
13	Podkład wełna	0,060
14	Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	0,070
15	Blacha trapezowa-ocynkowana	50,000
<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 wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	$\lambda$	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,41</b>	-	<b>0,89</b>	<b>1,13</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-
	4	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	5	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	4	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	6	Żużel paleniskowy 1000	0,015	0,280	0,054	-
	7	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,29</b>	-	<b>0,45</b>	<b>2,24</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>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	5	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	8	Posadzka cementowa Ceresit CN 76	0,050	1,000	0,050	-
	6	Żużel paleniskowy 1000	0,250	0,280	0,893	-
	9	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	-	<b>1,33</b>	<b>0,75</b>
4	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	12	Wełna mineralna granulowana 40	0,060	0,050	1,200	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	13	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	14	Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,19</b>	-	<b>3,35</b>	<b>0,30</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)	
5	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	15	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,010	50,000	0,000	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	13	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	14	Płyty wiórowe na lepszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,13</b>	-	<b>2,10</b>	<b>0,48</b>
6	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,3</b>
7	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,7</b>

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part1 Pomieszczenie gospodarcze						
<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	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·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>						
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>	
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		
		0,00	48,67	0,00		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> •U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,66	0,81	104,15	84,74	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>84,74</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> •f <sub>g2</sub> •G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<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>29,27</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> •U•f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	Ψ <sub>k</sub> •l <sub>k</sub>	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
<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>29,27</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>16,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>995,26</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part2 Malarnia</b>					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> •U
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	21,45	1,13	24,23
6	Okno zewnętrzne	7	2,13	1,30	2,77
1	Ściana zewnętrzna	1	27,02	1,13	30,53



7	Drzwi zewnętrzne	1	3,00	1,70	5,10	
1	Ściana zewnętrzna	1	23,60	1,13	26,66	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>105,92</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	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	8,57	3,00	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	3	-0,15	3,50	-0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	8,57	4,71	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	3	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	24,13	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	8,57	0,43	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	8,58	3,00	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	8,58	4,72	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	24,16	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	8,58	0,43	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	8,57	3,00	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	8,57	4,71	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	24,14	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	8,57	0,43	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>22,85</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>128,78</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>b<sub>u</sub></b>	$\Psi_k \cdot b_u$	
		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>						

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	2,24	0,79	72,50	56,96	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		$W/K$	<b>56,96</b>	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<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>19,68</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$	
<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>148,45</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
Projektowa temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	<b>-18,00</b>		
Projektowa temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	<b>16,00</b>		
Projektowa różnica temperatury		$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	<b>34,00</b>		
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$			$W$	<b>5047,41</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part4 Warsztat elektryczny					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$
1	Ściana zewnętrzna	1	15,93	1,13	17,99
6	Okno zewnętrzne	2	2,89	1,30	3,75

7	Drzwi zewnętrzne	1	3,00	1,70	5,10	
1	Ściana zewnętrzna	1	12,14	1,13	13,72	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>44,32</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	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	7,06	2,47	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,50	-0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	7,06	3,88	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	21,12	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	7,06	0,35	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	3,47	1,21	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	3,47	1,91	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	13,94	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	3,47	0,17	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>8,95</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>53,27</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>b<sub>u</sub></b>	$\Psi_k \cdot b_u$	
		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>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>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	2,24	0,79	39,54	31,07	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>31,07</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{q1}$	$f_{q2}$	$G_w$	$f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	<b>10,73</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<b><math>A_{obl}</math></b>	<b>U</b>	<b><math>f_{ij}</math></b>	<b><math>A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}</math></b>	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	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>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b><math>l_k</math></b>	<b><math>f_{ij}</math></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>	
		$W/(m \cdot K)$	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>64,00</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>16,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>2176,05</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part5 Łazienka</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	
<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>	<b><math>\Psi_k</math></b>	<b><math>l_k</math></b>	<b><math>\Psi_k \cdot l_k</math></b>	
		szt.	$W/(m \cdot K)$	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>						

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>	
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>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		$W/K$	<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>						
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	2,24	0,79	8,97	7,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		$W/K$	<b>7,05</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		
<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>3,92</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$	
<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>3,92</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			$\theta_e$	$^{\circ}C$	<b>-18,00</b>	
<b>Projektowa temperatura wewnętrzna</b>			$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	<b>24,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	<b>42,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$					$W$	<b>164,53</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part6 WC						
<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	
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		
		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	2,24	0,79	0,94	0,74	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,74</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>0,34</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	
<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>0,34</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>12,96</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part7 WC</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>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		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>

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	2,24	0,79	3,42	2,69	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>2,69</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>1,24</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	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	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		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$			W/K	<b>1,24</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>47,15</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part8 WC dla niepełnosprawnych					
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·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>						
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>	
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		
		0,00	0,00	0,00		
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	2,24	0,79	1,74	1,36	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>1,36</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>0,63</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	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·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>0,63</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	23,95

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part11 Pomieszczenie gospodarcze					
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 $B'$		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$	
		m <sup>2</sup>	m	m	
		0,00	0,00	0,00	
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	6,54	5,14
Suma równoważnych elementów budynku			$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$	W/K	5,14

Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>1,78</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		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		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		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	<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>1,78</b>
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	<b>16,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>34,00</b>	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>60,35</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part12 Pomieszczenie socjalne						
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		$\sum A_{obl} \cdot U$		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		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$			W/K	<b>0,00</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	

<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			
		0,00	0,00	0,00			
<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	2,24	0,79	7,07	5,56		
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>5,56</b>		
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$		
		-	-	-	-		
		1,45	0,24	1,00	0,35		
<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>1,92</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		
<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>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$			W/K	<b>1,92</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>16,00</b>			
<b>Projektowa różnica temperatury</b>		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>34,00</b>			
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>65,24</b>	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part13 Pomieszczenie gospodarcze						
<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	9,05	1,13	10,23	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>10,23</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,59	0,91	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,50	-0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,59	1,42	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	12,17	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,59	0,13	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>1,93</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>12,16</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>	
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>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		$m^2$	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	2,24	0,79	3,80	2,99	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>2,99</b>	

<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<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>1,03</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>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		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·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>13,19</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>16,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>448,57</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part14 Stalarnia</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 <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	41,04	1,13	46,36
6	Okno zewnętrzne	8	2,89	1,30	3,75
7	Drzwi zewnętrzne	1	2,73	1,70	4,64
1	Ściana zewnętrzna	1	37,99	1,13	42,92
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>123,95</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	2	0,35	14,98	5,24
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,50	-0,53

F4	Strop/ściana lekka	2	0,55	14,98	8,24	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	2	0,00	36,96	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	2	0,05	14,98	0,75	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>27,41</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>151,37</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>I<sub>k</sub></b> m	<b>b<sub>u</sub></b> -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b_u$		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 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		
		0,00	0,00	0,00		
<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	2,24	0,79	132,43	104,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>104,05</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	0,28	1,00	0,41	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>42,33</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>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$ W/(m·K)	<b>I<sub>k</sub></b> m	<b>f<sub>ij</sub></b> -	$\Psi_k \cdot I_k$ 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>	$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	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>193,70</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>18,00</b>
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>36,00</b>
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	<b>6973,04</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part15 WC</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	3,33	1,13	3,76
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\sum A_{obl} \cdot U$		<b>3,76</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	0,95	0,33
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	0,95	0,52
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	8,90	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	0,95	0,05
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\sum \Psi_k \cdot l_k$		<b>0,38</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>			$H_{T,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot l_k$		<b>4,13</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>			$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		<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>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>		$H_{T,ie} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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	
		0,00	0,00	0,00	
<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	2,24	0,79	2,61	2,05
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>2,05</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>0,95</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>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,ie} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$		W/K	<b>5,08</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>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$		W	<b>193,07</b>

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part16 WC**

**Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia**

Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> •U	
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	5,13	1,13	5,79	
6	Okno zewnętrzne	1	0,30	1,30	0,39	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		<b>ΣA<sub>obl</sub>•U</b>		<b>W/K</b>	<b>6,18</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	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	1,55	0,54	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,50	-0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	1,55	0,85	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	10,10	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	1,55	0,08	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		<b>ΣΨ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>0,95</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>7,13</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>						
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	Ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	Ψ <sub>k</sub> •b <sub>u</sub>	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
<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>						
<b>Obliczenie B'</b>		A <sub>g</sub>	P	B' = 2•A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> •U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,04	1,60	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>k</sub>•U<sub>equiv,k</sub></b>		<b>W/K</b>	<b>1,60</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		f <sub>a1</sub>	f <sub>a2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>a1</sub> •f <sub>a2</sub> •G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	

		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>0,74</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>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	<b>7,87</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>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>298,96</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part17 WC</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>	<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>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>	<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		
		0,00	0,00	0,00		
<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	2,24	0,79	2,01	1,58	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>1,58</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>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,73</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>0,73</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> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>27,71</b>

**Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part18 WC**

<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	6,34	1,13	7,16
6	Okno zewnętrzne	1	0,30	1,30	0,39
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		<b>7,55</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	1,90	0,66
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	1,90	1,04
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	10,79	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	1,90	0,09
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>1,28</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>8,82</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 pomieszczenia nieogrzewane</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>
<b>Straty ciepła przez grunt</b>					
Obliczenie $B'$		$A_q$	P	$B' = 2 \cdot A_q / P$	
		$m^2$	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	2,24	0,79	3,59	2,82
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>			$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		<b>2,82</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>1,30</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>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		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·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>10,13</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>384,81</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part19 WC</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 <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>	$A_{obl}$	$U$	$b_u$	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	<b>0,00</b>	

Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·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		
		0,00	0,00	0,00		
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	2,24	0,79	1,29	1,01	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>1,01</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>0,47</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	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·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>0,47</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>17,78</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part20 Pomieszczenie gospodarcze					
<b>Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> •U
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	9,59	1,13	10,83
1	Ściana zewnętrzna	1	4,96	1,13	5,61
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b>ΣA<sub>obl</sub>•U</b>		<b>16,44</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,74	0,96
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,74	1,51
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	12,48	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,74	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	1,42	0,50
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	1,42	0,78
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	9,84	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	1,42	0,07
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b>ΣΨ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub></b>		<b>2,90</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>19,34</b>
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane</b>					
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>0,00</b>
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	b <sub>u</sub>	Ψ <sub>k</sub> •b <sub>u</sub>
		W/(m•K)	m	-	W/K
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b>Σ Ψ<sub>k</sub>•l<sub>k</sub>•b<sub>u</sub></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>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		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> •U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> •K)	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,89	3,05	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>3,05</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> •f <sub>g2</sub> •G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<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>1,05</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	f <sub>ij</sub>	A <sub>obl</sub> •U•f <sub>ij</sub>	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	-	W/K	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	f <sub>ij</sub>	Ψ <sub>k</sub> •l <sub>k</sub>	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
<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>20,40</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ <sub>e</sub>	°C	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			θ <sub>int,i</sub>	°C	<b>16,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			θ <sub>int,i</sub> -θ <sub>e</sub>	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>693,46</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part23 Pomieszczenie gospodarcze					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> •U
		szt.	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> •K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	5,30	1,13	5,98
1	Ściana zewnętrzna	1	5,14	1,13	5,81
7	Drzwi zewnętrzne	1	1,89	1,70	3,21

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	15,00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m	W/K	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	1,51	0,53	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,50	-0,53	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	1,51	0,83	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,50	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	10,03	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	1,51	0,08	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,01	0,70	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,01	1,10	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	11,02	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,01	0,10	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>2,30</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>17,30</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>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		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 <math>B'</math></b>		$A_q$	$P$	$B' = 2 \cdot A_q / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
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	2,24	0,79	3,10	2,44	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>2,44</b>	

<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,24	1,00	0,35	
<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>0,84</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>18,14</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>16,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b> $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$					W	<b>616,81</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia part24 Pomieszczenie gospodarcze</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	3,89	1,13	4,39
7	Drzwi zewnętrzne	1	1,89	1,70	3,21
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>7,60</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	1,65	0,58
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	1,65	0,91
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,50	0,00

W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	10,30	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	1,65	0,08	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>1,04</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>8,64</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>	$\Psi_k$ 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>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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> m <sup>2</sup>	<b>P</b> m	<b>B' = 2·A<sub>g</sub>/P</b> m		
		0,00	7,32	0,00		
<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	2,24	0,79	3,52	2,77	
<b>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\sum A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>2,77</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	0,24	1,00	0,35	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\sum A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,96</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>	$\Psi_k$ 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>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>9,60</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>16,00</b>	
<b>Projektowa różnica temperatury</b>	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	<b>34,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	<b>326,40</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr1 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	
1	Ściana zewnętrzna	1	8,12	1,13	9,17	
6	Okno zewnętrzne	1	1,30	1,30	1,68	
4	Dach	1	12,67	0,30	3,78	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>14,63</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,81	0,98	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,35	-0,50	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,81	1,55	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	12,32	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,81	0,14	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>2,17</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>16,80</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>	
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>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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>	<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>16,80</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>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i} (\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	<b>638,38</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr2 Pokój dzienny</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	12,81	1,13	14,47
6	Okno zewnętrzne	1	2,40	1,30	3,12
1	Ściana zewnętrzna	1	9,29	1,13	10,49

4	Dach	1	12,51	0,30	3,73	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>31,81</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	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	4,54	1,59	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,35	-0,50	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	4,54	2,50	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	15,78	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	4,54	0,23	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,77	0,97	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,77	1,52	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	12,24	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,77	0,14	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>5,94</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>37,75</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>b<sub>u</sub></b>	$\Psi_k \cdot b_u$	
		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>	$f_{q1}$	$f_{q2}$	<b>G<sub>w</sub></b>	$f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$		
	-	-	-	-		
	1,45	0,32	1,00	0,46		
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						

Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		$W/K$	<b>0,00</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	$m$	-	$W/K$	
<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>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ij}$			$W/K$	<b>37,75</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	$^{\circ}C$	<b>-18,00</b>	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	<b>20,00</b>	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	<b>38,00</b>	
<b>Projektowe straty ciepła przez przenikanie</b>		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			$W$	<b>1434,60</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr3 Pokój dzienny</b>					
<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	11,56	1,13	13,06
1	Ściana zewnętrzna	1	11,44	1,13	12,92
6	Okno zewnętrzne	1	2,40	1,30	3,12
4	Dach	1	14,24	0,30	4,24
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	<b>33,34</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	3,45	1,21
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,35	-0,50
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	3,45	1,90
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,35	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	13,60	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na	1	0,05	3,45	0,17



	gruncie z izolacją po stronie wew.					
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	4,13	1,45	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	4,13	2,27	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	14,96	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	4,13	0,21	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>6,20</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>39,54</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>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		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>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>0,00</b>
<b>Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	<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>	<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>39,54</b>
<b>Dane temperaturowe</b>						
<b>Projektowa temperatura zewnętrzna</b>			θ <sub>e</sub>	°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>1502,41</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr4 Łazienka</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	6,30	1,13	7,12
6	Okno zewnętrzne	1	0,83	1,30	1,08
4	Dach	1	2,61	0,30	0,78
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		<b>8,98</b>
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,13	0,75
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,35	-0,50
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,13	1,17
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,35	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	10,96	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,13	0,11
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		<b>1,52</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>10,50</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 <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>			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		<b>0,00</b>

Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		$f_{a1}$	$f_{a2}$	$G_w$	$f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{a1} \cdot f_{a2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$f_{ij}$	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	0,00
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	10,50
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			$\theta_e$	°C	-18,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	24,00	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	42,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	441,08	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr6 Łazienka					
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
1	Ściana zewnętrzna	1	18,69	1,13	21,12
4	Dach	1	3,45	0,30	1,03
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	22,15
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	$W/(m \cdot K)$	m	W/K
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	5,58	1,95
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,35	-0,50

F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	5,58	3,07	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	17,86	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	5,58	0,28	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>4,80</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>26,95</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>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	0,38	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>	$A_{obl}$ 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)	$I_k$ 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>0,00</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>26,95</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>1131,70</b>

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr7 Pokój dzienny						
<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	10,87	1,13	12,28	
6	Okno zewnętrzne	1	2,40	1,30	3,12	
4	Dach	1	17,14	0,30	5,11	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	<b>20,51</b>	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	3,96	1,39	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,35	-0,50	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	3,96	2,18	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	14,62	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	3,96	0,20	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	<b>3,26</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>23,76</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>	
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>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 <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>		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	<b>23,76</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>903,06</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr8 Pokój dzienny</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 <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	9,83	1,13	11,10
6	Okno zewnętrzne	1	2,40	1,30	3,12
4	Dach	1	21,39	0,30	6,38
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>20,60</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	3,65	1,28
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	1	-0,15	3,35	-0,50

F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	3,65	2,01	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	1	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	14,00	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	3,65	0,18	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot l_k$		W/K	<b>2,97</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>23,56</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>	$\Psi_k$ 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>		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		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>	$\Psi_k$ 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>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>23,56</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>895,43</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr9 Pokój dzienny</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	18,45	1,13	20,85	
6	Okno zewnętrzne	1	1,28	1,30	1,66	
1	Ściana zewnętrzna	1	8,68	1,13	9,81	
4	Dach	1	15,25	0,30	4,55	
<b>Suma elementów pomieszczenia</b>			<b><math>\Sigma A_{obl} \cdot U</math></b>		<b>W/K</b>	<b>36,87</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	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	5,89	2,06	
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	2	-0,15	3,35	-0,50	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	5,89	3,24	
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,35	0,00	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	18,48	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	5,89	0,29	
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	1	0,35	2,59	0,91	
F4	Strop/ściana lekka	1	0,55	2,59	1,43	
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	1	0,00	11,88	0,00	
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	1	0,05	2,59	0,13	
<b>Suma mostków cieplnych</b>			<b><math>\Sigma \Psi_k \cdot l_k</math></b>		<b>W/K</b>	<b>7,05</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>43,92</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>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	0,32	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>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>43,92</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>1668,89</b>

<b>Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia ptr10 Kuchnia</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
4	Dach	1	6,82	0,30	2,03

<b>Suma elementów pomieszczenia</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>2,03</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	<b>Ilość</b>	$\Psi_k$	$I_k$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	<b>2,03</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>	$\Psi_k$	$I_k$	$b_u$	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	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>Suma równoważnych elementów budynku</b>		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{q1}$	$f_{q2}$	$G_w$	$f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			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>		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	<b>0,00</b>	
<b>Kod</b>	<b>Mostek cieplny</b>	$\Psi_k$	$I_k$	$f_{ij}$	$\Psi_k \cdot I_k$	
		W/(m·K)	m	-	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>0,00</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>2,03</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>77,26</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			part1 Pomieszczenie gospodarcze	part2 Malarnia	part3 Komunikacja	part4 Warsztat elektryczny	part5 Łazienka	part6 WC	part7 WC	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	12,6	232,0	41,4	126,5	28,7	3,0	10,9
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	16,0	16,0	8,0	16,0	24,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	12,6	232,0	41,4	126,5	28,7	3,0	10,9
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 $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\epsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	1,5	27,8	5,0	15,2	3,4	0,4	1,3
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V_i$	$m^3/h$	12,6	232,0	41,4	126,5	28,7	3,0	10,9
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	4,2	77,3	0,0	42,2	9,6	1,0	3,6
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	34,0	34,0	26,0	34,0	42,0	38,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	<b>143,3</b>	<b>2629,3</b>	<b>0,0</b>	<b>1434,0</b>	<b>401,9</b>	<b>38,1</b>	<b>138,6</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			part8 WC dla niepełnosprawnych	part9 Klatka schodowa	part10 Komunikacja	part11 Pomieszczenie gospodarcze	part12 Pomieszczenie socjalne	part13 Pomieszczenie gospodarcze	part14 Stolarnia	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	5,6	41,4	60,3	20,9	22,6	12,2	423,8
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	8,0	8,0	16,0	16,0	16,0	18,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	$m^3/h$	5,6	41,4	60,3	20,9	22,6	12,2	423,8
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 $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e * \varepsilon$	$V'_{inf,i}$	$m^3/h$	0,7	5,0	7,2	2,5	2,7	1,5	50,9
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	$m^3/h$	5,6	41,4	60,3	20,9	22,6	12,2	423,8
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	1,9	0,0	0,0	7,0	7,5	4,1	141,3
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	26,0	26,0	34,0	34,0	34,0	36,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	<b>70,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>237,2</b>	<b>256,4</b>	<b>137,8</b>	<b>5085,3</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			part15 WC	part16 WC	part17 WC	part18 WC	part19 WC	part20 Pomieszczenie gospodarcze	part21 Kuchnia	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	m <sup>3</sup>	8,4	6,5	6,4	11,5	4,1	12,4	105,5
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	°C	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	16,0	8,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h <sup>-1</sup>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m <sup>3</sup> /h	8,4	6,5	6,4	11,5	4,1	12,4	105,5
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	$n_{50}$	h <sup>-1</sup>	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 <sup>3</sup> /h	1,0	0,8	0,8	1,4	0,5	1,5	12,7
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	$V'_i$	m <sup>3</sup> /h	8,4	6,5	6,4	11,5	4,1	12,4	105,5
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	2,8	2,2	2,1	3,8	1,4	4,1	0,0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	34,0	26,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	<b>105,8</b>	<b>82,7</b>	<b>81,5</b>	<b>145,5</b>	<b>52,3</b>	<b>140,9</b>	<b>0,0</b>

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

WENTYLACJA NATURALNA									
Nazwa pomieszczenia			part22 Kuźnia	part23 Pomieszczenie gospodarcze	part24 Pomieszczenie gospodarcze	part25 Kotłownia	part26 Kotłownia	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		$V_i$	$m^3$	127,1	9,9	11,3	69,2	141,4	<b>1555,8</b>
Temperatura zewnętrzna		$\theta_e$	$^{\circ}C$	-18,0					
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	8,0	16,0	16,0	5,0	5,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	$h^{-1}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	$m^3/h$	127,1	9,9	11,3	69,2	141,4	<b>1555,8</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	0,02	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	$\epsilon$	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e * \epsilon$	$V_{inf,i}$	$m^3/h$	15,3	1,2	1,4	8,3	17,0	<b>186,7</b>
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V_i = \max(V_{min,i}, V_{inf})$	$V_i$	$m^3/h$	127,1	9,9	11,3	69,2	141,4	<b>1555,8</b>
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	0,0	3,3	3,8	0,0	0,0	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	26,0	34,0	34,0	23,0	23,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	<b>0,0</b>	<b>112,4</b>	<b>127,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>11421,0</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
part1 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	4,0	79,0
part2 Malarnia	20,0	72,5	1450,0
part4 Warsztat elektryczny	20,0	39,5	790,8
part5 Łazienka	20,0	9,0	179,4
part6 WC	20,0	0,9	18,8

part7 WC	20,0	3,4	68,4
part8 WC dla niepełnosprawnych	20,0	1,7	34,7
part11 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	6,5	130,8
part12 Pomieszczenie socjalne	20,0	7,1	141,4
part13 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	3,8	76,0
part14 Stolarnia	20,0	132,4	2648,6
part15 WC	20,0	2,6	52,2
part16 WC	20,0	2,0	40,8
part17 WC	20,0	2,0	40,2
part18 WC	20,0	3,6	71,8
part19 WC	20,0	1,3	25,8
part20 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	3,9	77,7
part23 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	3,1	62,0
part24 Pomieszczenie gospodarcze	20,0	3,5	70,4
ptr1 Pokój dzienny	20,0	12,7	253,4
ptr2 Pokój dzienny	20,0	12,5	250,2
ptr3 Pokój dzienny	20,0	14,2	284,8
ptr4 Łazienka	20,0	2,6	52,2
ptr6 Łazienka	20,0	3,5	69,0
ptr7 Pokój dzienny	20,0	17,1	342,8
ptr8 Pokój dzienny	20,0	21,4	427,8
ptr9 Pokój dzienny	20,0	15,3	305,1
ptr10 Kuchnia	20,0	6,8	136,4

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
part1 Pomieszczenie gospodarcze	995,3	143,3	79,0	1217,5
part2 Malarnia	5047,4	2629,3	1450,0	9126,7
part4 Warsztat elektryczny	2176,0	1434,0	790,8	4400,8
part5 Łazienka	164,5	401,9	179,4	745,8
part6 WC	13,0	38,1	18,8	69,9
part7 WC	47,1	138,6	68,4	254,2
part8 WC dla niepełnosprawnych	23,9	70,4	34,7	129,1
part11 Pomieszczenie gospodarcze	60,4	237,2	130,8	428,3
part12 Pomieszczenie socjalne	65,2	256,4	141,4	463,0
part13 Pomieszczenie gospodarcze	448,6	137,8	76,0	662,4
part14 Stolarnia	6973,0	5085,3	2648,6	14707,0
part15 WC	193,1	105,8	52,2	351,1
part16 WC	299,0	82,7	40,8	422,5
part17 WC	27,7	81,5	40,2	149,4
part18 WC	384,8	145,5	71,8	602,1
part19 WC	17,8	52,3	25,8	95,9
part20 Pomieszczenie gospodarcze	693,5	140,9	77,7	912,1
part23 Pomieszczenie gospodarcze	616,8	112,4	62,0	791,2
part24 Pomieszczenie gospodarcze	326,4	127,7	70,4	524,5
ptr1 Pokój dzienny	638,4	0,0	253,4	891,8
ptr2 Pokój dzienny	1434,6	0,0	250,2	1684,8
ptr3 Pokój dzienny	1502,4	0,0	284,8	1787,2
ptr4 Łazienka	441,1	0,0	52,2	493,3
ptr6 Łazienka	1131,7	0,0	69,0	1200,7
ptr7 Pokój dzienny	903,1	0,0	342,8	1245,9
ptr8 Pokój dzienny	895,4	0,0	427,8	1323,2
ptr9 Pokój dzienny	1668,9	0,0	305,1	1974,0
ptr10 Kuchnia	77,3	0,0	136,4	213,7



**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Budynek zaplecza technicznego

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, 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	<i>d</i>	$\lambda$	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,41</b>	-	<b>0,89</b>	<b>1,13</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-
	4	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	5	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	4	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	6	Żużel paleniskowy 1000	0,015	0,280	0,054	-
	7	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,29</b>	-	<b>0,45</b>	<b>2,24</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>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	5	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	8	Posadzka cementowa Ceresit CN 76	0,050	1,000	0,050	-
	6	Żużel paleniskowy 1000	0,250	0,280	0,893	-
	9	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	-	<b>1,33</b>	<b>0,75</b>
4	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	10	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	12	Wełna mineralna granulowana 40	0,060	0,050	1,200	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	13	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	14	Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,19</b>	-	<b>3,35</b>	<b>0,30</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)	
5	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	15	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,010	50,000	0,000	-
	11	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	13	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	14	Płyty wiórowe na lepszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,13</b>	-	<b>2,10</b>	<b>0,48</b>
6	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,3</b>
7	<b>Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,7</b>

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\Psi_k$
		W/(m•K)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	18,940952457 6021	24	7	-
2	Standard	Ciągły	24	24	7	-
3	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	41,04	1,13	46,36
6	Okno zewnętrzne	23,10	1,30	30,03
7	Drzwi zewnętrzne	2,73	1,70	4,64
1	Ściana zewnętrzna	37,99	1,13	42,92
1	Ściana zewnętrzna	3,33	1,13	3,76
1	Ściana zewnętrzna	5,13	1,13	5,79
6	Okno zewnętrzne	0,60	1,30	0,78
1	Ściana zewnętrzna	6,34	1,13	7,16
1	Ściana zewnętrzna	8,12	1,13	9,17
6	Okno zewnętrzne	1,30	1,30	1,68
4	Dach	12,67	0,30	3,78
1	Ściana zewnętrzna	12,81	1,13	14,47
6	Okno zewnętrzne	9,60	1,30	12,48
1	Ściana zewnętrzna	9,29	1,13	10,49
4	Dach	12,51	0,30	3,73
1	Ściana zewnętrzna	11,56	1,13	13,06
1	Ściana zewnętrzna	11,44	1,13	12,92
4	Dach	14,24	0,30	4,24
1	Ściana zewnętrzna	10,87	1,13	12,28
4	Dach	17,14	0,30	5,11
1	Ściana zewnętrzna	9,83	1,13	11,10
4	Dach	21,39	0,30	6,38
1	Ściana zewnętrzna	18,45	1,13	20,85
6	Okno zewnętrzne	1,28	1,30	1,66
1	Ściana zewnętrzna	8,68	1,13	9,81
4	Dach	15,25	0,30	4,55
4	Dach	6,82	0,30	2,03
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>	<b>W/K</b>	<b>301,23</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

R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	29,96	5,24
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	17,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	29,96	8,24
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	17,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	73,92	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	29,96	0,75
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	0,95	0,33
F4	Strop/ściana lekka	0,55	0,95	0,52
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	8,90	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	0,95	0,05
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,55	0,54
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,55	0,85
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,10	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,55	0,08
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,90	0,66
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,90	1,04
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,79	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,90	0,09
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,81	0,98
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	30,15	-0,50
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,81	1,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	30,15	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,32	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,81	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	4,54	1,59
F4	Strop/ściana lekka	0,55	4,54	2,50
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	15,78	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	4,54	0,23



R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,77	0,97
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,77	1,52
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,24	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,77	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,45	1,21
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,45	1,90
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	13,60	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,45	0,17
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	4,13	1,45
F4	Strop/ściana lekka	0,55	4,13	2,27
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,96	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	4,13	0,21
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,96	1,39
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,96	2,18
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,62	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,96	0,20
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,65	1,28
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,65	2,01
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,00	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,65	0,18
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	5,89	2,06
F4	Strop/ściana lekka	0,55	5,89	3,24
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	18,48	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	5,89	0,29
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,59	0,91
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,59	1,43
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	11,88	0,00

GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,59	0,13		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>57,60</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>358,821</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		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>		$A_g$	$P$	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
<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	2,24	0,79	0,94	0,74	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,42	2,69	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	1,74	1,36	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	132,43	104,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,61	2,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,04	1,60	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,01	1,58	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,59	2,82	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	1,29	1,01	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,29	1,00	0,42	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>49,711</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>	$H_{zy,i} = \sum A_{obi} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$	W/K	<b>0,000</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	<b>408,532</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$		
1	Ściana zewnętrzna	6,30	1,13	7,12		
6	Okno zewnętrzne	0,83	1,30	1,08		
4	Dach	2,61	0,30	0,78		
1	Ściana wewnętrzna	18,69	1,13	21,12		
4	Dach	3,45	0,30	1,03		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	<b>31,13</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,13	0,75		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,70	-0,50		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,13	1,17		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	6,70	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,96	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,13	0,11		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	5,58	1,95		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	5,58	3,07		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	17,86	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	5,58	0,28		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	<b>6,32</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			$W/K$	<b>37,447</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
<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>		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			$W/K$	<b>0,000</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		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	8,97	7,05	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,55	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>			W/K	<b>3,844</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
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		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	<b>0,000</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	<b>41,292</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	21,45	1,13	24,23
6	Okno zewnętrzne	14,92	1,30	19,40
1	Ściana zewnętrzna	27,02	1,13	30,53
7	Drzwi zewnętrzne	6,00	1,70	10,20
1	Ściana zewnętrzna	23,60	1,13	26,66
1	Ściana zewnętrzna	15,93	1,13	17,99
6	Okno zewnętrzne	5,78	1,30	7,51
1	Ściana zewnętrzna	12,14	1,13	13,72
1	Ściana zewnętrzna	9,05	1,13	10,23
1	Ściana zewnętrzna	9,59	1,13	10,83
1	Ściana zewnętrzna	4,96	1,13	5,61
1	Ściana zewnętrzna	5,30	1,13	5,98
1	Ściana zewnętrzna	5,14	1,13	5,81
7	Drzwi zewnętrzne	3,78	1,70	6,43
1	Ściana zewnętrzna	3,89	1,13	4,39
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>	<b>W/K</b>	<b>199,52</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,57	3,00
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	38,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,57	4,71
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	38,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,13	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,57	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,58	3,00
F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,58	4,72
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,16	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,58	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,57	3,00

F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,57	4,71
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,14	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,57	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	7,06	2,47
F4	Strop/ściana lekka	0,55	7,06	3,88
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	21,12	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	7,06	0,35
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,47	1,21
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,47	1,91
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	13,94	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,47	0,17
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,59	0,91
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,59	1,42
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,17	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,59	0,13
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,74	0,96
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,74	1,51
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,48	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,74	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,42	0,50
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,42	0,78
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	9,84	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,42	0,07
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,51	0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,51	0,83
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,03	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,51	0,08

R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,01	0,70		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,01	1,10		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	11,02	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,01	0,10		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,65	0,58		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,65	0,91		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,30	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,65	0,08		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>39,97</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>239,493</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	48,67	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	2,66	0,81	104,15	84,74	
<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	2,24	0,79	72,50	56,96	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	39,54	31,07	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	6,54	5,14	



2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	7,07	5,56	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,80	2,99	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,89	3,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,10	2,44	
<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	7,32	0,00		
<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	2,24	0,79	3,52	2,77	
<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	0,23	1,00	0,33	
<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>64,768</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		
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub> * U</b>		W/K	<b>0,00</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>0,000</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		<b>H<sub>tr,i</sub> = H<sub>D,i</sub> + H<sub>g,i</sub> + H<sub>U,i</sub></b>			W/K	<b>304,260</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	150,07	2,24	49,71	12,17
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	194,85	1,13	277,73	67,98
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	35,88	1,30	46,64	11,42
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2,73	1,70	4,64	1,14
1	Dach	D 1	Dach	100,02	0,30	29,82	7,30
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	408,53	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	8,97	2,24	3,84	9,31
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	25,00	1,13	34,56	83,70
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	0,83	1,30	1,08	2,62
1	Dach	D 1	Dach	6,06	0,30	1,81	4,37
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	41,29	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	244,11	2,66	64,77	21,29
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	138,07	1,13	195,96	64,41

1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	20,70	1,30	26,91	8,84
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	9,78	1,70	16,63	5,46
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	304,26	W/K

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza**

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2**

Rodzaj budynku:		Dom jednorodzinny					
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	250,09	790,29	279,10	1,00	0,00	1,00	93,03

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1**

Rodzaj budynku:		Dom jednorodzinny					
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	15,03	47,49	16,77	1,00	0,00	1,00	5,59

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3**

Rodzaj budynku:		Dom jednorodzinny					
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	143,91	460,50	160,60	1,00	0,00	1,00	53,53

**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		S		14,06	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	215,56	290,77	475,87	660,29	730,28	761,75	758,95	706,21	524,54	394,78	214,09	170,65	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N		15,72	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	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 <sub>sol</sub>	138,28	167,92	359,33	555,19	675,66	782,66	769,23	643,87	438,94	266,54	150,27	133,80	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E		6,10	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	57,60	79,86	166,59	260,11	317,61	353,64	347,57	288,60	195,53	122,40	62,33	52,95	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W		0,83	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>	7,86	10,51	21,10	34,51	41,33	46,12	44,45	38,57	26,66	15,92	8,86	7,23	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-----	---------	--	--	--	--	--------	--	----------	--	---	---	---	---

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1	S			14,30	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)
Q <sub>sol</sub>	219,22	295,71	483,95	671,50	742,68	774,69	771,85	718,21	533,45	401,48	217,73	173,55	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1	N			6,39	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	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 <sub>sol</sub>	56,26	68,32	146,20	225,88	274,90	318,43	312,97	261,96	178,58	108,44	61,14	54,44	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	Strefa O2	250,1	2,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ<sub>int</sub> = 2,00 W/m<sup>2</sup>

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A<sub>f</sub> = 250,09 m<sup>2</sup>

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	372,14	336,12	372,14	360,13	372,14	360,13	372,14	372,14	360,13	372,14	360,13	372,14	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	Strefa O1	15,0	2,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ<sub>int</sub> = 2,00 W/m<sup>2</sup>

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A<sub>f</sub> = 15,03 m<sup>2</sup>

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	22,36	20,20	22,36	21,64	22,36	21,64	22,36	22,36	21,64	22,36	21,64	22,36	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						A <sub>f</sub>	Φ			Uwagi			
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>			-			
1	Strefa O3						143,9	2,0						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											2,00	W/m <sup>2</sup>		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											143,91	m <sup>2</sup>		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q <sub>int</sub>	214,1 3	193,4 1	214,1 3	207,2 2	214,1 3	207,2 2	214,1 3	214,1 3	207,2 2	214,1 3	207,2 2	214,1 3	kWh/m-c	

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	150,0 7	38957	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>38957</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	194,8 5	4542	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	194,8 5	18947	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>23489</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyty włórowe na lepiszczu syntetycznym 300	2090	300	0,020	100,0 2	1254	
		Podkład wełna	1300	200	0,080	100,0 2	2080	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>3335</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	65781248	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	65781248	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2													
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	18,94											°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	250,1											m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	2,0											W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	41265286											J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	22,9											h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4											-
-	$a_H$	2,5											-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1	
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7180	6620	5986	3879	2292	954	276	500	1893	4792	5396	7031	
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	7180	6620	5986	3879	2292	954	276	500	1893	4792	5396	7031	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	411	539	1002	1476	1724	1898	1876	1639	1159	784	427	357	
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372	
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	784	875	1374	1836	2096	2258	2248	2011	1519	1156	787	730	
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,13	0,23	0,47	0,91	2,37	8,13	4,02	0,80	0,24	0,15	0,10	
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,12	0,18	0,35	0,69	0,00	0,00	0,00	0,52	0,19	0,12	0,11	
$\gamma_{H,2}$	0,12	0,18	0,35	0,69	1,64	0,00	0,00	0,00	2,41	0,52	0,19	0,12	

$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,68	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,98	0,91	0,75	0,39	0,12	0,24	0,79	0,98	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	6399,09	5749,96	4637,95	2200,82	725,24	65,73	1,23	11,32	692,83	3660,35	4613,99	6303,40
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok	35061,9											

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	8,97	2329	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>2329</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	25,00	583	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	25,00	2431	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>3013</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyty wiórowe na lepisczcu syntetycznym 300	2090	300	0,020	6,06	76	
		Podkład wełna	1300	200	0,080	6,06	126	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>202</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	5543980	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math>=</b>	<b>5543980</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	24,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	15,0	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$Q_{int}$	2,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	2479950	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	14,7	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-



										a <sub>H</sub>	2,0	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,th</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	848	778	736	533	391	260	202	223	348	624	675	834
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	848	778	736	533	391	260	202	223	348	624	675	834
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	8	11	21	35	41	46	44	39	27	16	9	7
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>f</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	22	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	30	31	43	56	64	68	67	61	48	38	31	30
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,04	0,04	0,06	0,11	0,16	0,26	0,33	0,27	0,14	0,06	0,05	0,04
γ <sub>H,1</sub>	0,04	0,04	0,05	0,08	0,13	0,00	0,00	0,00	0,10	0,05	0,04	0,04
γ <sub>H,2</sub>	0,04	0,05	0,08	0,13	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21	0,10	0,05	0,04
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,95	0,92	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> •Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	817,4 2	747,5 2	692,6 7	477,7 7	328,4 4	195,7 2	140,6 7	165,7 6	300,2 2	586,2 2	644,6 7	804,1 0
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											5901,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	244,1 1	63370	

<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>63370</b>
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	138,0 7	3218
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	138,0 7	13426
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>16645</b>

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	80014477	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>80014477</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	143,9	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	2,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	23744378	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	18,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	$a_H$	2,2	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4339	4015	3487	2009	852	-77	-586	-426	593	2635	3091	4233
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4339	4015	3487	2009	852	-77	-586	-426	593	2635	3091	4233
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	275	364	630	897	1018	1093	1085	980	712	510	279	228
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$	214	193	214	207	214	207	214	214	207	214	207	214

kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	490	557	844	1105	1232	1300	1299	1194	919	724	486	442
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,14	0,24	0,55	1,45	-16,8 3	-2,22	-2,80	1,55	0,27	0,16	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,13	0,19	0,40	1,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,22	0,13	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,19	0,40	1,00	1,45	0,00	0,00	0,00	1,55	0,91	0,22	0,13
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,42	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,97	0,86	0,56	-0,06	-0,45	-0,36	0,53	0,96	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3852,77	3463,76	2670,30	1058,02	165,92	0,00	0,00	0,00	104,41	1941,26	2611,89	3793,01
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok	19661,3											

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	250,09	790,29	18,94	35061,91
1	Strefa O1	15,03	47,49	24,00	5901,20
1	Strefa O3	143,91	460,50	16,00	19661,34
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>				<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>	<b>60624,44</b>

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Budynek zaplecza technicznego

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, 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	<i>d</i>	$\lambda$	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
1	<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	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	3	Mur z cegły kratówki	0,380	0,560	0,679	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,57</b>	-	<b>5,33</b>	<b>0,19</b>
2	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Wykładzina podłogowa PCW	0,005	0,200	0,025	-
	5	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	6	Papa asfaltowa	0,010	0,180	0,056	-
	5	Podkład z betonu	0,030	1,400	0,021	-
	7	Żużel paleniskowy 1000	0,015	0,280	0,054	-
	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 <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,29</b>	-	<b>0,45</b>	<b>2,24</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>Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	9	Posadzka cementowa Ceresit CN 76	0,050	1,000	0,050	-
	7	Żużel paleniskowy 1000	0,250	0,280	0,893	-
	10	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	-	<b>1,33</b>	<b>0,75</b>
4	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	Płyta styropianowa EPS 50-042	0,220	0,045	4,889	-
	12	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	13	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	14	Wełna mineralna granulowana 40	0,060	0,050	1,200	-
	13	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	15	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	16	Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,41</b>	-	<b>8,24</b>	<b>0,12</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)	
5	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	17	Blacha trapezowa-ocynkowana	0,010	50,000	0,000	-
	13	Folia paroizolacyjna żółta PSB	0,001	0,300	0,003	-
	15	Podkład wełna	0,100	0,060	1,667	-
	16	Płyty wiórowe na lepszczu syntetycznym 300	0,020	0,070	0,286	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,13</b>	-	<b>2,10</b>	<b>0,48</b>
6	<b>Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>0,9</b>
7	<b>Drzwi 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)
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
F4	Strop/ściana lekka	0,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	18,940952457 6021	24	7	-
2	Standard	Ciągły	24	24	7	-
3	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy					
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	41,04	0,19	7,70	
6	Okno zewnętrzne	23,10	0,90	20,79	
7	Drzwi zewnętrzne	2,73	1,30	3,55	
1	Ściana zewnętrzna	37,99	0,19	7,13	
1	Ściana zewnętrzna	3,33	0,19	0,62	
1	Ściana zewnętrzna	5,13	0,19	0,96	
6	Okno zewnętrzne	0,60	0,90	0,54	
1	Ściana zewnętrzna	6,34	0,19	1,19	
1	Ściana zewnętrzna	8,12	0,19	1,52	
6	Okno zewnętrzne	1,30	0,90	1,17	
4	Dach	12,67	0,12	1,54	
1	Ściana zewnętrzna	12,81	0,19	2,40	
6	Okno zewnętrzne	9,60	0,90	8,64	
1	Ściana zewnętrzna	9,29	0,19	1,74	
4	Dach	12,51	0,12	1,52	
1	Ściana zewnętrzna	11,56	0,19	2,17	
1	Ściana zewnętrzna	11,44	0,19	2,15	
4	Dach	14,24	0,12	1,73	
1	Ściana zewnętrzna	10,87	0,19	2,04	
4	Dach	17,14	0,12	2,08	
1	Ściana zewnętrzna	9,83	0,19	1,84	
4	Dach	21,39	0,12	2,59	
1	Ściana zewnętrzna	18,45	0,19	3,46	
6	Okno zewnętrzne	1,28	0,90	1,15	
1	Ściana zewnętrzna	8,68	0,19	1,63	
4	Dach	15,25	0,12	1,85	
4	Dach	6,82	0,12	0,83	
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		<b>W/K</b>	<b>84,53</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	

R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	29,96	5,24
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	17,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	29,96	8,24
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	17,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	73,92	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	29,96	0,75
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	0,95	0,33
F4	Strop/ściana lekka	0,55	0,95	0,52
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	8,90	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	0,95	0,05
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,55	0,54
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,55	0,85
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,10	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,55	0,08
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,90	0,66
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,90	1,04
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,79	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,90	0,09
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,81	0,98
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	30,15	-0,50
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,81	1,55
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	30,15	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,32	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,81	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	4,54	1,59
F4	Strop/ściana lekka	0,55	4,54	2,50
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	15,78	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	4,54	0,23

R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,77	0,97
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,77	1,52
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,24	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,77	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,45	1,21
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,45	1,90
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	13,60	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,45	0,17
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	4,13	1,45
F4	Strop/ściana lekka	0,55	4,13	2,27
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,96	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	4,13	0,21
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,96	1,39
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,96	2,18
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,62	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,96	0,20
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,65	1,28
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,65	2,01
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	14,00	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,65	0,18
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	5,89	2,06
F4	Strop/ściana lekka	0,55	5,89	3,24
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	18,48	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	5,89	0,29
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,59	0,91
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,59	1,43
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	11,88	0,00

GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,59	0,13		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>57,60</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>142,126</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
<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>		$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	0,94	0,74	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,42	2,69	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	1,74	1,36	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	132,43	104,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,61	2,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,04	1,60	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	2,01	1,58	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,59	2,82	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	1,29	1,01	
<b>Współczynniki poprawkowe</b>		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,29	1,00	0,42	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt</b>		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	<b>49,711</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	<b>0,00</b>	

<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące</b>	$H_{zy,i} = \sum A_{obi} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$	W/K	<b>0,000</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	<b>191,837</b>

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$		
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	$W/K$		
1	Ściana zewnętrzna	6,30	0,19	1,18		
6	Okno zewnętrzne	0,83	0,90	0,75		
4	Dach	2,61	0,12	0,32		
1	Ściana wewnętrzna	18,69	0,19	3,51		
4	Dach	3,45	0,12	0,42		
<b>Suma elementów budynku</b>		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		$W/K$	<b>6,17</b>	
Kod	Mostek cieplny	$\Psi_k$	$l_k$	$\Psi_k \cdot l_k$		
		$W/(m \cdot K)$	$m$	$W/K$		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,13	0,75		
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	6,70	-0,50		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,13	1,17		
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	6,70	0,00		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,96	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,13	0,11		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	5,58	1,95		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	5,58	3,07		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	17,86	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	5,58	0,28		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		$W/K$	<b>6,32</b>	
<b>Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia</b>		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			$W/K$	<b>12,494</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$b_{tr}$	$A_{obl} \cdot U \cdot b$	
		$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
<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>		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$			$W/K$	<b>0,000</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		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	8,97	7,05	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,38	1,00	0,55	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>			W/K	<b>3,844</b>
<b>Strata ciepła przez strefy sąsiadujące</b>						
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		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	<b>0,00</b>	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ Ψ <sub>k</sub> *I <sub>k</sub>			W/K	<b>0,000</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	<b>16,338</b>



Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	21,45	0,19	4,02
6	Okno zewnętrzne	14,92	0,90	13,43
1	Ściana zewnętrzna	27,02	0,19	5,07
7	Drzwi zewnętrzne	6,00	1,30	7,80
1	Ściana zewnętrzna	23,60	0,19	4,43
1	Ściana zewnętrzna	15,93	0,19	2,99
6	Okno zewnętrzne	5,78	0,90	5,20
1	Ściana zewnętrzna	12,14	0,19	2,28
1	Ściana zewnętrzna	9,05	0,19	1,70
1	Ściana zewnętrzna	9,59	0,19	1,80
1	Ściana zewnętrzna	4,96	0,19	0,93
1	Ściana zewnętrzna	5,30	0,19	0,99
1	Ściana zewnętrzna	5,14	0,19	0,96
7	Drzwi zewnętrzne	3,78	1,30	4,91
1	Ściana zewnętrzna	3,89	0,19	0,73
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		<b>W/K</b>
				<b>57,25</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
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,57	3,00
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	38,50	-0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,57	4,71
IW4	Ściana lekka/ściana wewnętrzna	0,00	38,50	0,00
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,13	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,57	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,58	3,00
F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,58	4,72
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,16	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,58	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	8,57	3,00

F4	Strop/ściana lekka	0,55	8,57	4,71
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	24,14	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	8,57	0,43
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	7,06	2,47
F4	Strop/ściana lekka	0,55	7,06	3,88
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	21,12	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	7,06	0,35
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	3,47	1,21
F4	Strop/ściana lekka	0,55	3,47	1,91
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	13,94	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	3,47	0,17
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,59	0,91
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,59	1,42
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,17	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,59	0,13
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,74	0,96
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,74	1,51
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	12,48	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,74	0,14
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,42	0,50
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,42	0,78
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	9,84	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,42	0,07
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,51	0,53
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,51	0,83
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,03	0,00
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,51	0,08

R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	2,01	0,70		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	2,01	1,10		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	11,02	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	2,01	0,10		
R8	Dach z ogniomurkiem/ściana lekka	0,35	1,65	0,58		
F4	Strop/ściana lekka	0,55	1,65	0,91		
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,00	10,30	0,00		
GF8	Połączenie ściany lekkiej z podłogą na gruncie z izolacją po stronie wew.	0,05	1,65	0,08		
<b>Suma mostków cieplnych</b>		$\sum \Psi_k \cdot I_k$		W/K	<b>39,97</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>97,222</b>
<b>Strata ciepła przez strefy nieogrzewane</b>						
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$A_{obl}$ m <sup>2</sup>	$U$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$b_{tr}$ -	$A_{obl} \cdot U \cdot b$ 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 <math>B'</math></b>		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m		
		0,00	48,67	0,00		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{eqive}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{eqive}$ W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,66	0,81	104,15	84,74	
<b>Obliczenie <math>B'</math></b>		$A_g$ m <sup>2</sup>	$P$ m	$B' = 2 \cdot A_g / P$ m		
		0,00	0,00	0,00		
<b>Kod</b>	<b>Element budowlany</b>	$U_k$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$U_{eqive}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	$A_k$ -	$A_k \cdot U_{eqive}$ W/K	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	72,50	56,96	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	39,54	31,07	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	6,54	5,14	

2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	7,07	5,56	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,80	2,99	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,89	3,05	
2	Podłoga na gruncie	2,24	0,79	3,10	2,44	
<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	7,32	0,00		
<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	2,24	0,79	3,52	2,77	
<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	0,23	1,00	0,33	
<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>64,768</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		
<b>Suma elementów budynku</b>		<b>Σ A<sub>obl</sub> * U</b>		W/K	<b>0,00</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>0,000</b>
<b>Współczynnik strat ciepła przez przenikanie</b>		<b>H<sub>tr,i</sub> = H<sub>D,i</sub> + H<sub>g,i</sub> + H<sub>U,i</sub></b>			W/K	<b>161,989</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	150,07	2,24	49,71	25,91	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	194,85	0,19	94,15	49,08	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	35,88	0,90	32,29	16,83	
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2,73	1,30	3,55	1,85	
1	Dach	D 1	Dach	100,02	0,12	12,13	6,32	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	191,84	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>	
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	8,97	2,24	3,84	23,53	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	25,00	0,19	11,01	67,39	
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	0,83	0,90	0,75	4,58	
1	Dach	D 1	Dach	6,06	0,12	0,74	4,50	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H <sub>tr,s</sub>	16,34	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H <sub>%</sub>
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	244,11	2,66	64,77	39,98
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	138,07	0,19	65,88	40,67

1	Okno zewnętrzne	OZ 1	Okno zewnętrzne	20,70	0,90	18,63	11,50
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	9,78	1,30	12,71	7,85
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	161,99	W/K

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza**

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2**

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2	250,09	790,29	279,10	1,00	0,00	1,00	93,03

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1**

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1	15,03	47,49	16,77	1,00	0,00	1,00	5,59

**Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3**

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>							
	$A_f$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3	143,91	460,50	160,60	1,00	0,00	1,00	53,53

**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		S			14,06	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)			
Q <sub>sol</sub>	215,56	290,77	475,87	660,29	730,28	761,75	758,95	706,21	524,54	394,78	214,09	170,65	kWh/m-c			

Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-		-			m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N			15,72	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	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 <sub>sol</sub>	138,28	167,92	359,33	555,19	675,66	782,66	769,23	643,87	438,94	266,54	150,27	133,80	kWh/m-c	

Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-		-			m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		E			6,10	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I <sub>sol</sub>	19,28	26,74	55,77	87,08	106,33	118,39	116,36	96,62	65,46	40,98	20,87	17,73	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)	
Q <sub>sol</sub>	57,60	79,86	166,59	260,11	317,61	353,64	347,57	288,60	195,53	122,40	62,33	52,95	kWh/m-c	

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-		-			m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		W			0,83	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>	7,86	10,51	21,10	34,51	41,33	46,12	44,45	38,57	26,66	15,92	8,86	7,23	kWh/m-c	

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3

Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C
-----	---------	--	--	--	--	--------	--	----------	--	--	---	---	---	---

-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		S			14,30	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	31,28	42,20	69,06	95,82	105,98	110,55	110,14	102,49	76,12	57,29	31,07	24,77	kW/(m <sup>2</sup> •m-c)			
Q <sub>sol</sub>	219,22	295,71	483,95	671,50	742,68	774,69	771,85	718,21	533,45	401,48	217,73	173,55	kWh/m-c			

Kod	Element					Symbol		Kierunek			A	Z	g	C		
-	-												m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1-Okno zewnętrzne					OZ 1		N			6,39	1,00	0,70	0,70		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-			
I <sub>sol</sub>	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 <sub>sol</sub>	56,26	68,32	146,20	225,88	274,90	318,43	312,97	261,96	178,58	108,44	61,14	54,44	kWh/m-c			

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	Strefa O2	250,1	2,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ<sub>int</sub> = 2,00 W/m<sup>2</sup>

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A<sub>f</sub> = 250,09 m<sup>2</sup>

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	372,14	336,12	372,14	360,13	372,14	360,13	372,14	372,14	360,13	372,14	360,13	372,14	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-
1	Strefa O1	15,0	2,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ<sub>int</sub> = 2,00 W/m<sup>2</sup>

Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A<sub>f</sub> = 15,03 m<sup>2</sup>



miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	22,36	20,20	22,36	21,64	22,36	21,64	22,36	22,36	21,64	22,36	21,64	22,36	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3														
Metoda uproszczona														
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						A <sub>f</sub>	Φ			Uwagi			
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>			-			
1	Strefa O3						143,9	2,0						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											2,00	W/m <sup>2</sup>		
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											143,91	m <sup>2</sup>		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q <sub>int</sub>	214,1 3	193,4 1	214,1 3	207,2 2	214,1 3	207,2 2	214,1 3	214,1 3	207,2 2	214,1 3	207,2 2	214,1 3	kWh/m-c	

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	150,0 7	38957	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>38957</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	194,8 5	4542	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	194,8 5	18947	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>23489</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	2090	300	0,020	100,0 2	1254	
		Podkład wełna	1300	200	0,080	100,0 2	2080	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody C<sub>m</sub>=Σ<sub>i</sub>Σ<sub>j</sub>(c<sub>p<sub>ij</sub></sub>*ρ<sub>ij</sub>*d<sub>ij</sub>*A<sub>j</sub>)=</b>							<b>3335</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	65781248	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	65781248	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	18,94	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	250,1	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	2,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	41265286	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	40,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	$a_H$	3,7	-									
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	4078	3760	3400	2203	1302	542	157	284	1075	2722	3064	3993
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4078	3760	3400	2203	1302	542	157	284	1075	2722	3064	3993
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	411	539	1002	1476	1724	1898	1876	1639	1159	784	427	357
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	784	875	1374	1836	2096	2258	2248	2011	1519	1156	787	730
$\gamma_H=Q_{H,qn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,23	0,40	0,83	1,61	4,17	14,31	7,08	1,41	0,42	0,26	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,21	0,32	0,62	1,22	0,00	0,00	0,00	0,92	0,34	0,22	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,32	0,62	1,22	2,89	0,00	0,00	0,00	4,24	0,92	0,34	0,22

$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,36	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	0,85	0,58	0,24	0,07	0,14	0,64	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3295,89	2888,39	2055,39	639,56	95,64	2,15	0,01	0,18	109,66	1594,63	2281,59	3264,82
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											16227,9	

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	8,97	2329	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>2329</b>	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	25,00	583	
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	25,00	2431	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>3013</b>	
Dach	D 1	Od strony wewnętrznej						
		Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300	2090	300	0,020	6,06	76	
		Podkład wełna	1300	200	0,080	6,06	126	
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)</math>=</b>							<b>202</b>	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	5543980	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math>=</b>	<b>5543980</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	24,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	15,0	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$Q_{int}$	2,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	2479950	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	31,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-

										a <sub>H</sub>	3,1	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-0,3	-0,7	2,9	8,2	12,8	16,3	18,2	17,6	13,7	6,1	4,0	0,1
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,th</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>tr</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	396	364	344	249	183	122	95	104	163	292	316	390
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> •H <sub>zy</sub> •(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )•t <sub>m</sub> kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	396	364	344	249	183	122	95	104	163	292	316	390
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	8	11	21	35	41	46	44	39	27	16	9	7
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> •10 <sup>-3</sup> •A <sub>f</sub> •t <sub>m</sub> kWh/m-c	22	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	30	31	43	56	64	68	67	61	48	38	31	30
γ <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,08	0,08	0,13	0,23	0,35	0,56	0,71	0,58	0,30	0,13	0,10	0,08
γ <sub>H,1</sub>	0,08	0,08	0,11	0,18	0,29	0,00	0,00	0,00	0,21	0,11	0,09	0,08
γ <sub>H,2</sub>	0,08	0,11	0,18	0,29	0,45	0,00	0,00	0,00	0,44	0,21	0,11	0,09
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	0,92	0,87	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> •Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	366,2 5	333,2 9	300,8 5	193,7 4	120,6 5	59,22	36,62	48,87	115,1 3	253,8 2	285,2 9	360,3 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											2474,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>	
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	244,1 1	63370	

<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>63370</b>
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	138,0 7	3218
		Mur z cegły kratówki	880	1300	0,085	138,0 7	13426
<b>Całkowita pojemność cieplna przegrody <math>C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =</math></b>							<b>16645</b>

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	80014477	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>80014477</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	143,9	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	2,0	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	23744378	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	30,6	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	$a_H$	3,0	-									
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	2614	2419	2101	1210	513	-47	-353	-257	357	1587	1862	2550
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2614	2419	2101	1210	513	-47	-353	-257	357	1587	1862	2550
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	275	364	630	897	1018	1093	1085	980	712	510	279	228
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$	214	193	214	207	214	207	214	214	207	214	207	214

kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	490	557	844	1105	1232	1300	1299	1194	919	724	486	442
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,23	0,40	0,91	2,40	-27,9 3	-3,68	-4,66	2,58	0,46	0,26	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,21	0,32	0,66	1,66	0,00	0,00	0,00	1,52	0,36	0,22	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,32	0,66	1,66	2,40	0,00	0,00	0,00	2,58	1,52	0,36	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,79	0,40	-0,04	-0,27	-0,21	0,37	0,95	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	2126, 51	1866, 20	1288, 71	342,4 2	21,52	0,00	0,00	0,00	12,58	901,1 8	1382, 10	2109, 20
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10050,4	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	250,09	790,29	18,94	16227,91
1	Strefa O1	15,03	47,49	24,00	2474,09
1	Strefa O3	143,91	460,50	16,00	10050,42
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>				<b><math>Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>	<b>28752,42</b>

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

Nazwa budynku:	WOSiR Drzonków - Budynek zaplecza technicznego											
Typ budynku:	Magazyn											
Rok budowy:	1930											
Miejscowość:	Zielona Góra											
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra											
Strefa klimatyczna:	II											
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-18,0											°C
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	18,1											°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 $A_q$ :	548,0	$m^2$
Powierzchnia netto $A_n$ :	650,9	$m^2$
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$ :	409,0	$m^2$
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	1614,6	$m^3$
Kubatura netto $V$ :	2066,4	$m^3$
Kubatura ogrzewana $V_f$ :	2066,4	$m^3$
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	937,1	$m^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	357,9	$m^2$
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0,6	1/m

**WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA**

Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :	20,0	$W/m^2$
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :	635,8	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :	0,0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :	118,3	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :	0,0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :	754,1	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ :	152,2	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	906,2	W/K

**MOC CIEPLNA**

Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	27,27	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	11,42	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	8,18	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :	38,69	kW
Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :	38,69	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie $\Phi_A$ :	94,58	W/m <sup>2</sup>
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :	29,80	W/m <sup>3</sup>

### WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny

#### Wentylacja grawitacyjna

	$A_f$	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	250,0 9	790,2 9	279,1 0	1,00	0,00	1,00	93,03

Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny

#### Wentylacja grawitacyjna

	$A_f$	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	15,03	47,49	16,77	1,00	0,00	1,00	5,59

Rodzaj budynku: Dom jednorodzinny

#### Wentylacja grawitacyjna

	$A_f$	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	143,9 1	460,5 0	160,6 0	1,00	0,00	1,00	53,53

### ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :	2,0	W/m <sup>2</sup>
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :	7166,17	kWh/rok
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :	21664,90	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$ :	28831,07	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :	68140,12	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :	13065,55	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :	77415,62	kWh/rok



Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :							60624,44				kWh/rok		
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :							67489614,06				J/K		
Stała czasowa $\tau$ :							20,63				h		
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :							...				h		
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$t_{sG}$ [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	18,9	31,0	30,0	31,0	

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1) \_\_\_\_\_ 1

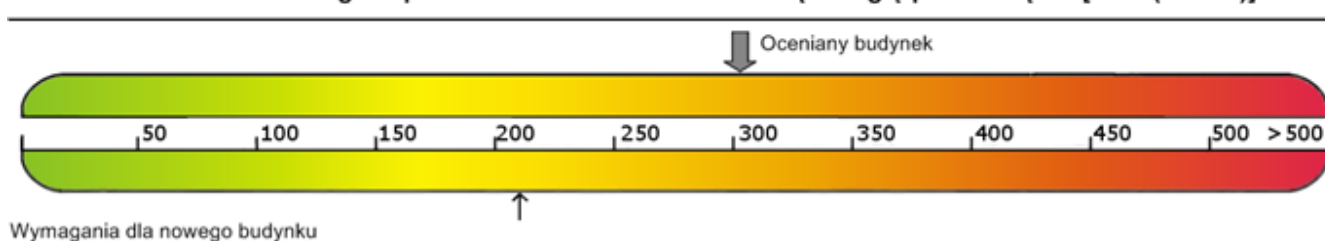
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Magazynowy
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Magazyn
Adres budynku	65-004 Zielona Góra ul. Drzonków - Olimpijska 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1930
Metoda wyznaczania 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>	409,03 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	409,03 m <sup>2</sup>

**Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>** 2026-04-20

 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= 149,6 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 182,1 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 302,8 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 210,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,06528 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 15,09 %	

**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	13,23	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	44,98	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,18	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,62	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	8,39	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sporządzający świadectwo</b> Imię i nazwisko: Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> Data wystawienia świadectwa: 2016-04-20	Podpis i pieczęta
---	-------------------

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	2			
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1298,28m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1298,28m <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	Papa pojedynczo posypana żwirkiem (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Folia paroizolacyjna żółta PSB (0,001 m, $\lambda=0,300$ W/(m·K)); Wełna mineralna granulowana 40 (0,06 m, $\lambda=0,050$ W/(m·K)); Folia paroizolacyjna żółta PSB (0,001 m, $\lambda=0,300$ W/(m·K)); Podkład wełna (0,1 m, $\lambda=0,060$ W/(m·K)); Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300 (0,02 m, $\lambda=0,070$ W/(m·K))	0,30	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 2,1m	1,70	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,52m, Wysokość: 1,6m	1,30	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Wykładzina podłogowa PCW (0,005 m, $\lambda=0,200$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Papa asfaltowa (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Żużel paleniskowy 1000 (0,015 m, $\lambda=0,280$ W/(m·K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m·K))	2,24	0,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Wykładzina podłogowa PCW (0,005 m, $\lambda=0,200$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Papa asfaltowa (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Żużel paleniskowy 1000 (0,015 m, $\lambda=0,280$ W/(m·K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m·K))	2,66	0,30
SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m·K)); Mur z cegły kratówki (0,38 m, $\lambda=0,560$ W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m·K))	1,13	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 modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	0,91	
	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	

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

	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 miejscowej	0,77
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	2,60
	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 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł gazowy		
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	0,65
	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		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	2,60
	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
	--		
	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)]	148,22	1,34	0,00		149,55
Udział [%]	99,11	0,89	0,00		100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 149,55 [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	126,36	1,73	0,00	0,00	128,09
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	44,98	0,62	0,00	8,39	53,98
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	171,34	2,35	0,00	8,39	182,07
Udział [%]	94,10	1,29	0,00	4,61	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 182,07 [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	139,00	1,90	0,00	0,00	140,90
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	134,93	1,86	0,00	25,16	161,94
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	273,93	3,76	0,00	25,16	302,84
Udział [%]	90,45	1,24	0,00	8,31	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 302,84 [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

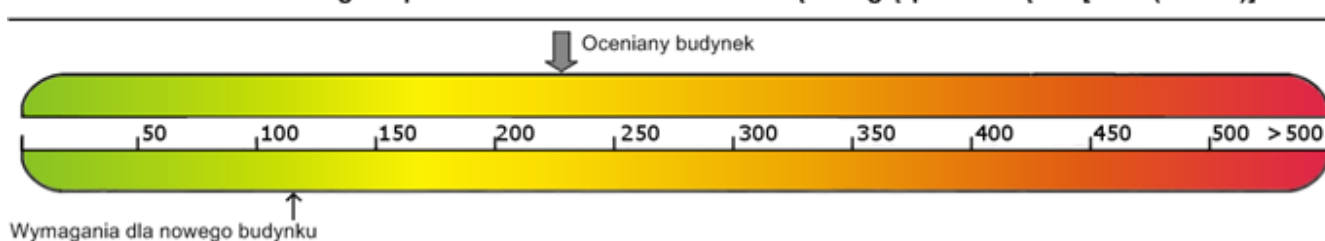
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	Magazynowy
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	Magazyn
Adres budynku	65-004 Zielona Góra ul. Drzonków - Olimpijska 20
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1930
Metoda wyznaczania 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>	409,03 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	409,03 m <sup>2</sup>

**Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>** 2026-04-20

 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= 83,2 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 101,3 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 227,6 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> = 0,03591 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 15,23 %	

**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	6,63	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	22,92	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	1,21	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,08	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,36	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

<b>Sporządzający świadectwo</b> Imię i nazwisko: Nr wpisu do wykazu <sup>13)</sup> Data wystawienia świadectwa: 2016-04-20	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> ]	1298,28m <sup>3</sup>			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1298,28m <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	Papa pojedynczo posypana żwirkiem (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m•K)); Folia paroizolacyjna żółta PSB (0,001 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K)); Wełna mineralna granulowana 40 (0,06 m, $\lambda=0,050$ W/(m•K)); Folia paroizolacyjna żółta PSB (0,001 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K)); Podkład wełna (0,1 m, $\lambda=0,060$ W/(m•K)); Płyty wiórowe na lepiszczu syntetycznym 300 (0,02 m, $\lambda=0,070$ W/(m•K))	0,30	0,20
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,3m, Wysokość: 2,1m	1,30	1,70
	OZ 1-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,52m, Wysokość: 1,6m	0,90	1,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Wykładzina podłogowa PCW (0,005 m, $\lambda=0,200$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Papa asfaltowa (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Żużel paleniskowy 1000 (0,015 m, $\lambda=0,280$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	2,24	0,30
	PG 1-Podłoga na gruncie	Wykładzina podłogowa PCW (0,005 m, $\lambda=0,200$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Papa asfaltowa (0,01 m, $\lambda=0,180$ W/(m•K)); Podkład z betonu (0,03 m, $\lambda=1,400$ W/(m•K)); Żużel paleniskowy 1000 (0,015 m, $\lambda=0,280$ W/(m•K)); Piasek (0,2 m, $\lambda=2,000$ W/(m•K))	2,66	0,30
SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA (0,16 m, $\lambda=0,036$ W/(m•K)); Mur z cegły kratówki (0,38 m, $\lambda=0,560$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	0,19	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 modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW	0,91	
	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	

**ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU**

Numer świadectwa 1)

1

	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 miejscowej	0,77
	Nazwa źródła ciepła: Pompa ciepła		
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	2,60
	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 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej	0,93
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77
System przygotowania ciepłej wody użytkowej <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł gazowy		
	Wytwarzanie ciepła	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepłej wody użytkowej)	0,65
	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		
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie	2,60
	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
	--		
	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)]	74,29	8,95	0,00		83,23
Udział [%]	89,25	10,75	0,00		100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 83,23 [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]**
**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>•rok)]<sup>17)</sup>**

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	63,33	11,57	0,00	0,00	74,90
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	22,92	3,08	0,00	0,36	26,36
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	86,25	14,64	0,00	0,36	101,25
Udział [%]	85,18	14,46	0,00	0,36	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 101,25 [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	69,67	12,72	0,00	0,00	82,39
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	68,75	9,23	0,00	1,08	79,07
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	138,42	21,96	0,00	1,08	161,46
Udział [%]	85,73	13,60	0,00	0,67	100,00

**Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 227,63 [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.



# Ekonomiczna analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Budynek zaplecza technicznego

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. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
9. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
12. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

## 1. Dane budynku

### 1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: WOSiR Drzonków - Budynek warsztatowy

Adres budynku: Zielona Góra, ul. Drzonków - Olimpijska 20

Nazwa inwestora: WOJEWÓDZKI OŚRODEK SPORTU i REKREACJI im. ZBIGNIEWA MAJEWSKIEGO W DRZONKOWIE

Adres inwestora: Zielona Góra, ul. Drzonków - Olimpijska 20 20

### 1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Magazynowy

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=548,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=409,03 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=650,89 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=1614,62 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1298,28 \text{ m}^3$

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 %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	30312,2
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	30312,2

#### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Inne	100,0	60624,4

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

#### 2.2.1. System alternatywny



Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	547,4

### 3. Dostępne nośniki energii

...

### 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

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

#### 5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	3.60	zł/m <sup>3</sup>	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0.60	zł/kWh	

#### 5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

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

## 6. 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	<p>TAK, Źródło 'Kocioł gazowy' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo</p> <p>Miejsce wytwarzania energii w budynku</p> <p>- Gaz ziemny o <math>wH=1,10</math>, typu Kotle niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym, o mocy nominalnej powyżej 50 do 120 kW o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=0,91</math>, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,77</math>, C.o. z local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=0,90</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 70/55°C w przestrzeni nieogrzewanej o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=0,93</math>, Źródło 'Pompa ciepła' o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o <math>wH=3,00</math>, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C) o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=2,60</math>, Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,77</math>, C.o. z local. źródła ciepła w ogrzew. budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=0,90</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=0,93</math>.</p>	<p>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 <math>\eta_{H,g}=3,50</math>, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,89</math>, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=0,97</math>.</p>
3	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=456,48 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=456,48 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

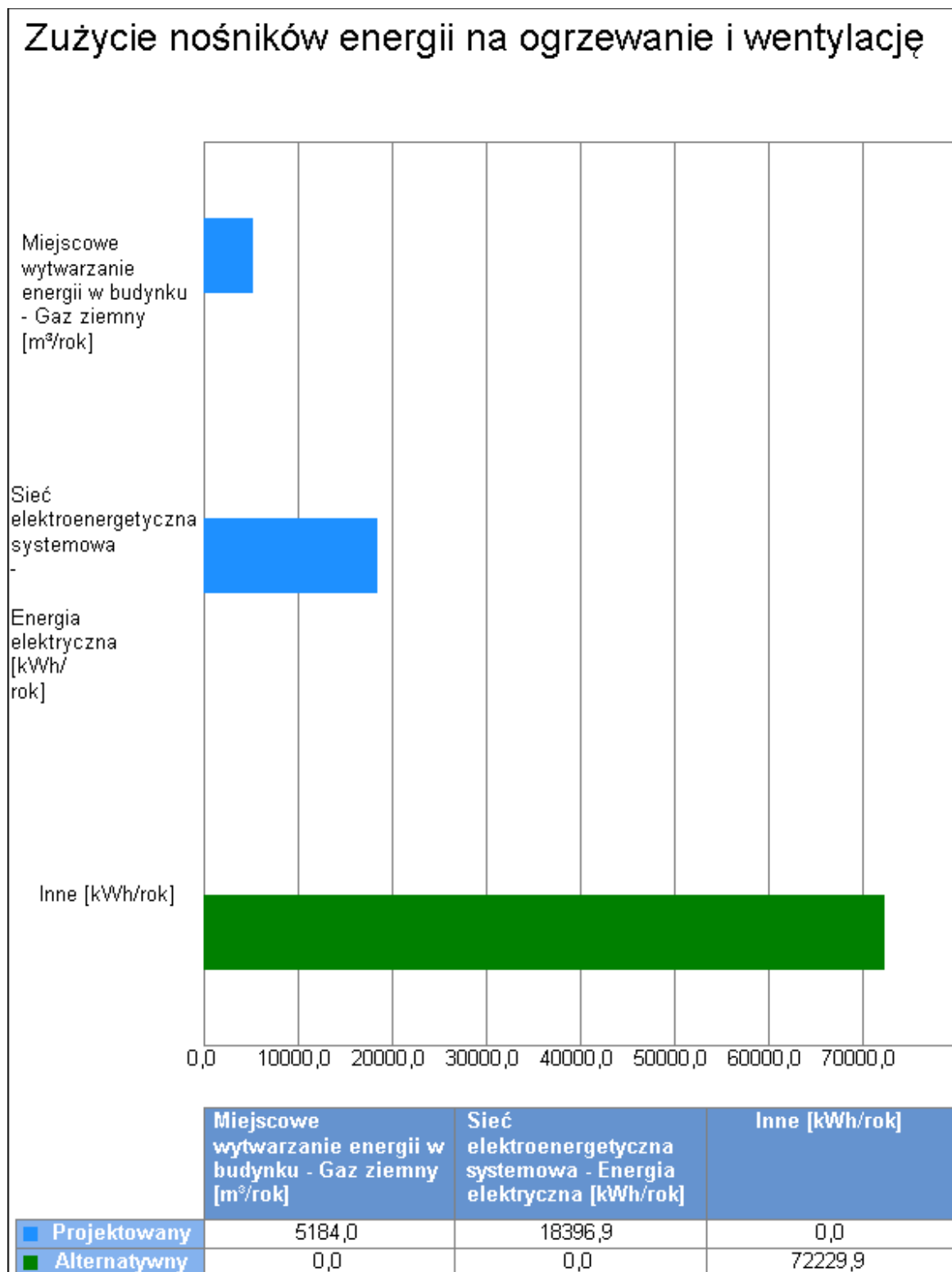
### 7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	0,59	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	51684,5	5184,0	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	1,68	1,00	kWh/kWh	18089,6	18089,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	307,3	307,3	kWh/rok

### 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

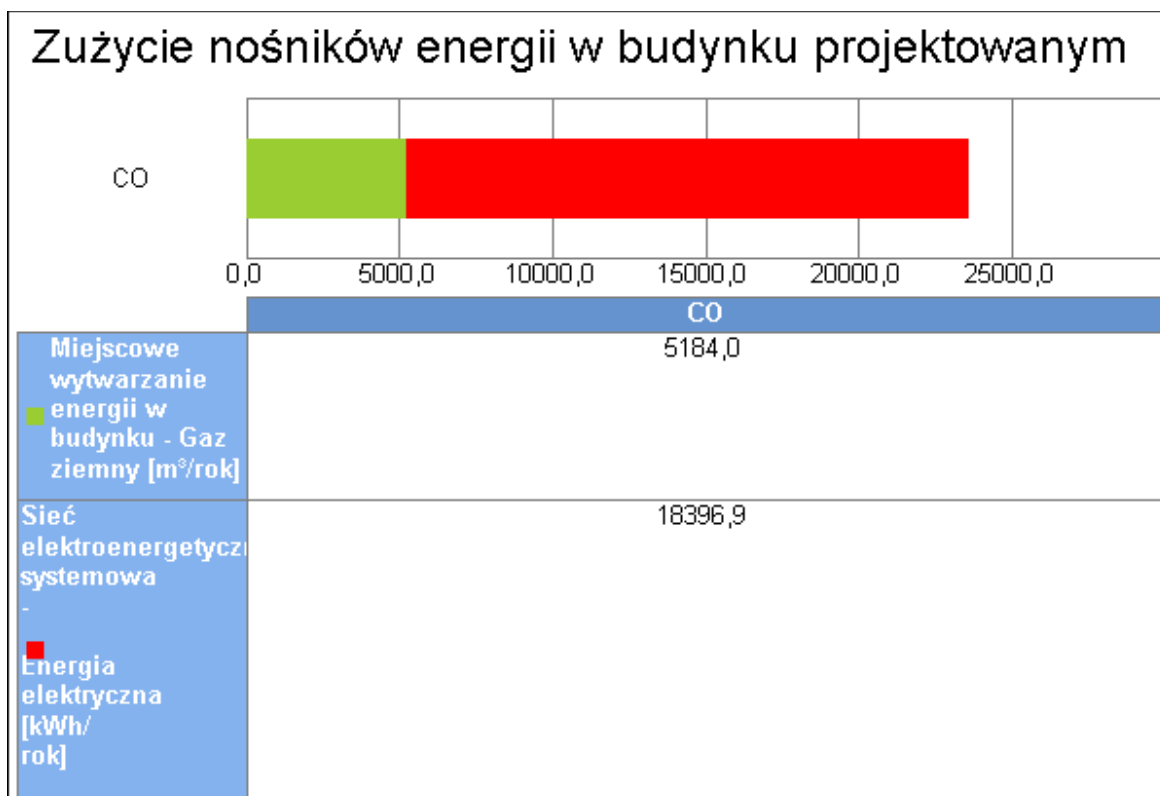
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	3,02	1,00	MJ/kg	20064,0	72229,9	kWh/rok

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

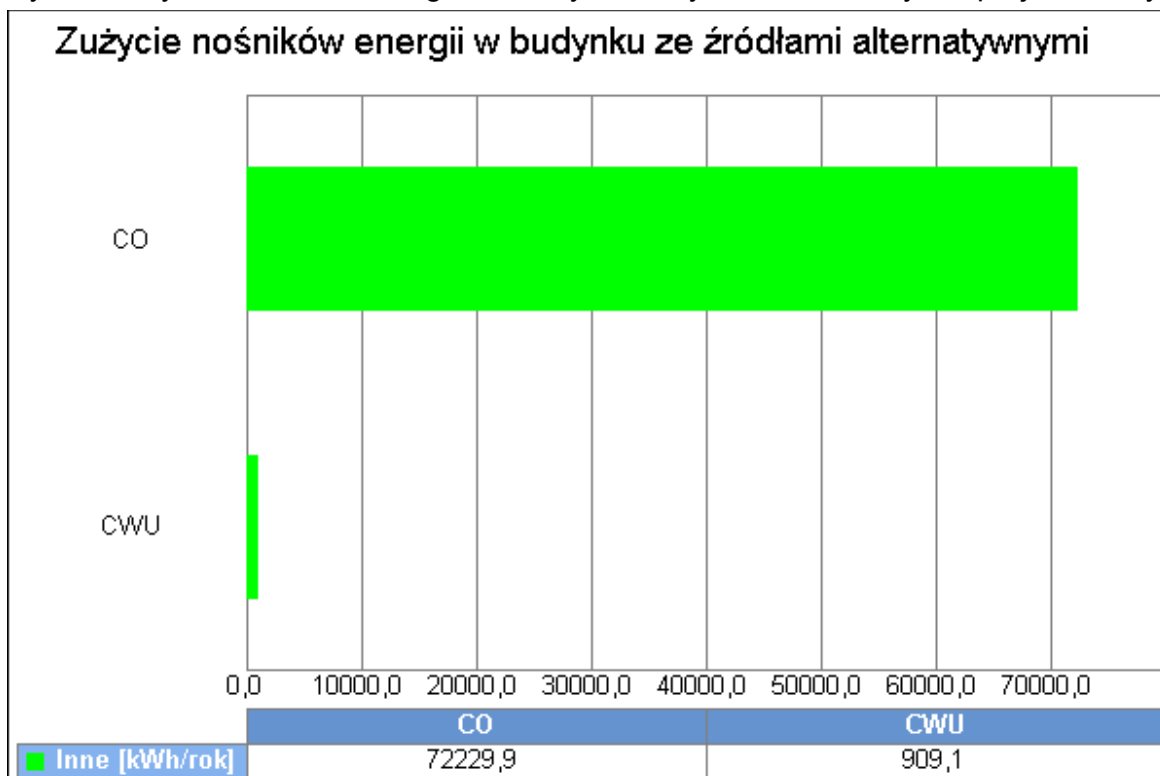


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

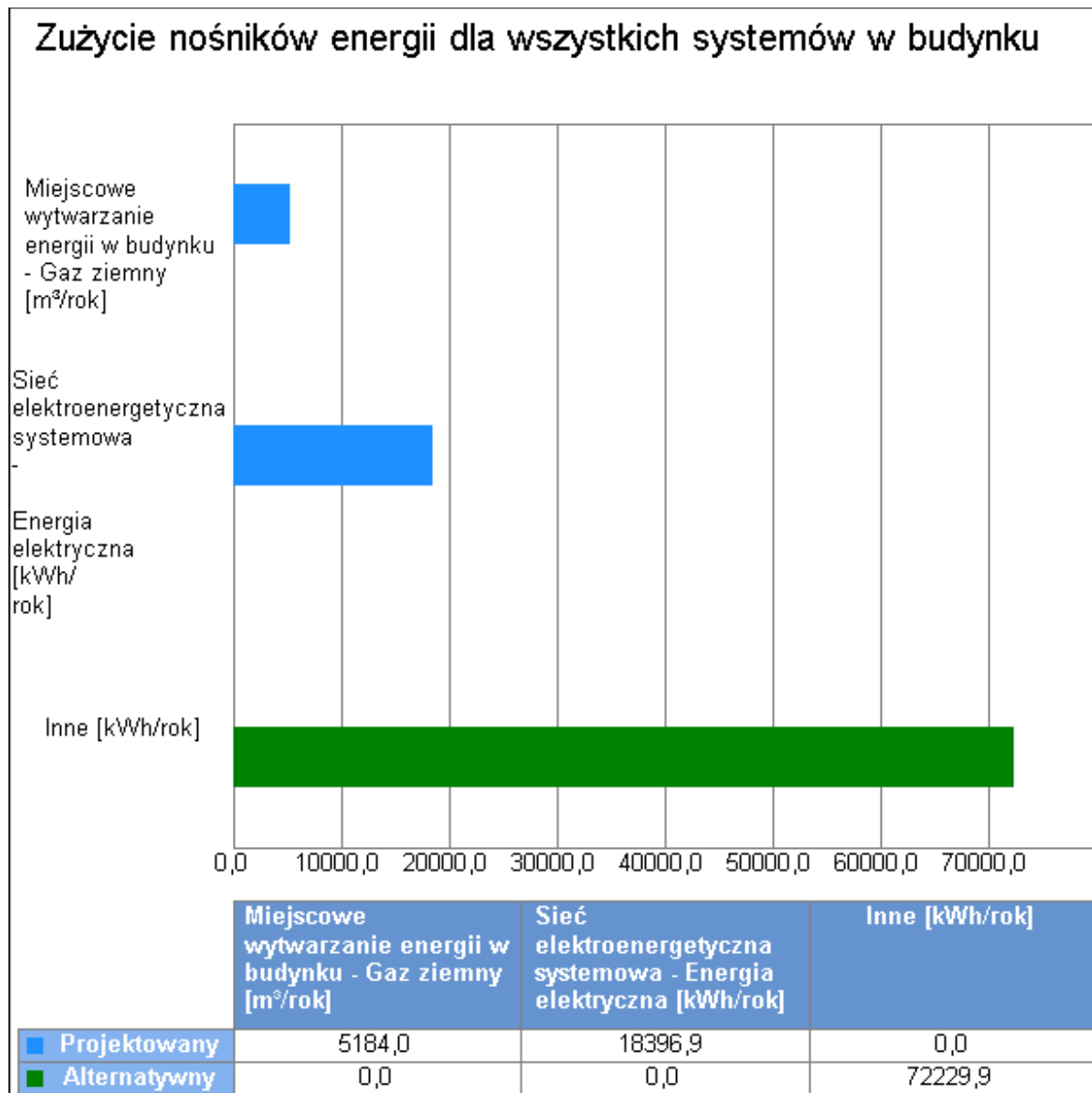
## 8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



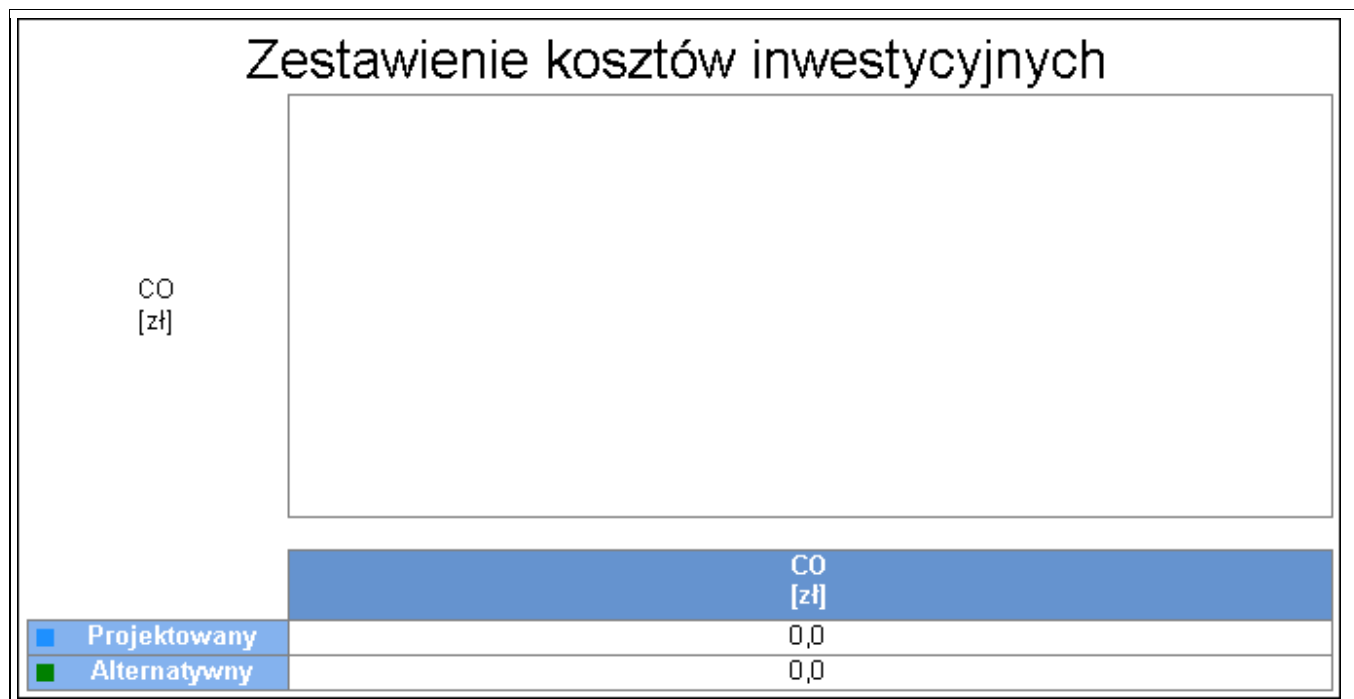
Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



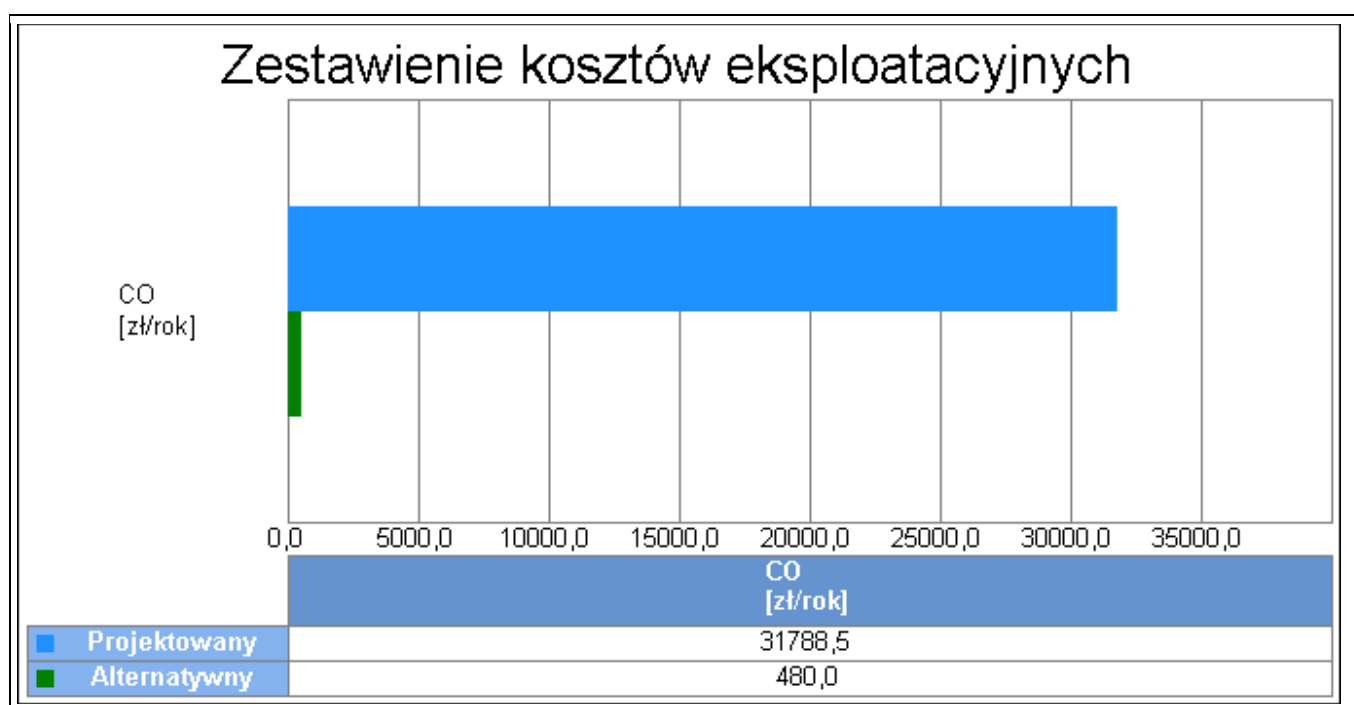
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

### 9. 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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	5184.00	m <sup>3</sup> /rok	18662.40	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	18089.57	kWh/rok	10853.74	
3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	307.31	kWh/rok	184.39	
Oplaty stałe O <sub>m</sub>			zł/m-c	0.00	...
Abonament Ab			zł/m-c	174.00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>31788.53</b>	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Inne	72229.90	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> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>480.00</b>	



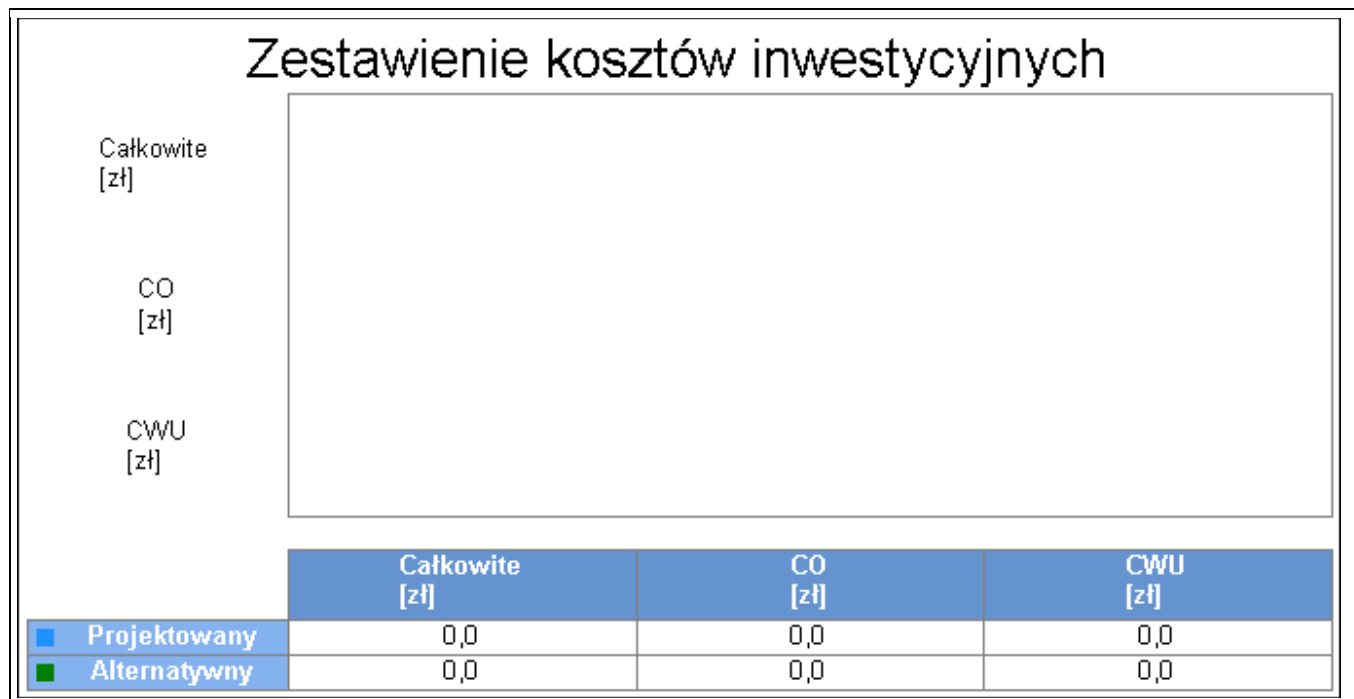
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



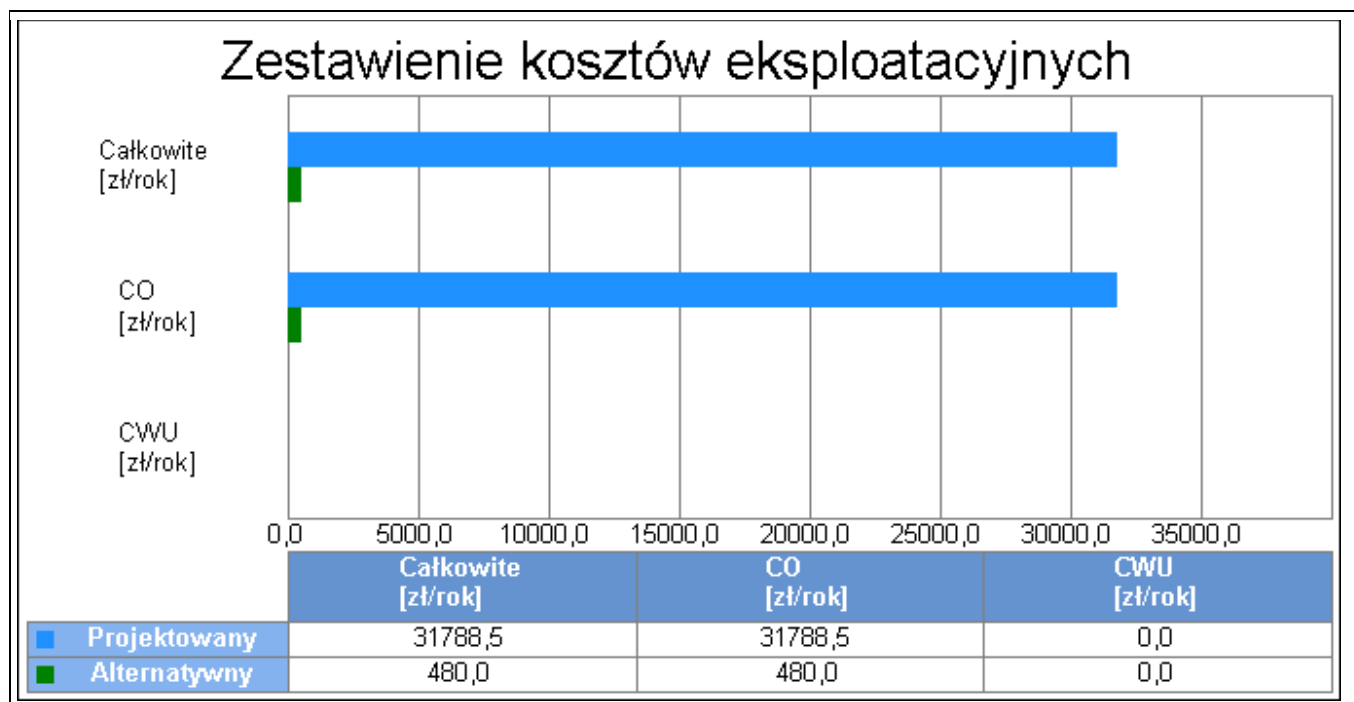
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



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



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych



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

### 11.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	31788.53	480.00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	98.49
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	0.00	0.00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup> rok	77.72	1.17
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnie zł/m <sup>2</sup>	0.00	0.00
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	31308.53
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0.00
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym</b>		

### 11.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	0.00

12. 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	-	0.00	-
1	0.00	63577.06	0.00	960.00
2	0.00	95365.59	0.00	1440.00
3	0.00	127154.12	0.00	1920.00
4	0.00	158942.65	0.00	2400.00
5	0.00	190731.18	0.00	2880.00
6	0.00	222519.71	0.00	3360.00
7	0.00	254308.24	0.00	3840.00
8	0.00	286096.77	0.00	4320.00
9	0.00	317885.30	0.00	4800.00
10	0.00	349673.83	0.00	5280.00



# Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza

Tytuł: Budynek zaplecza technicznego

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. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

## 1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Magazynowy

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=548,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=409,03 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=650,89 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=1614,62 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1298,28 \text{ m}^3$

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	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	30312,2
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	30312,2

#### 2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	60624,4

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

#### 2.2.1. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Inne	100,0	547,4

## 3. Dostępne nośniki energii

...

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

...

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

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany
1	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 $\eta_{H,s}=0,97$ .
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=456,48 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .



## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

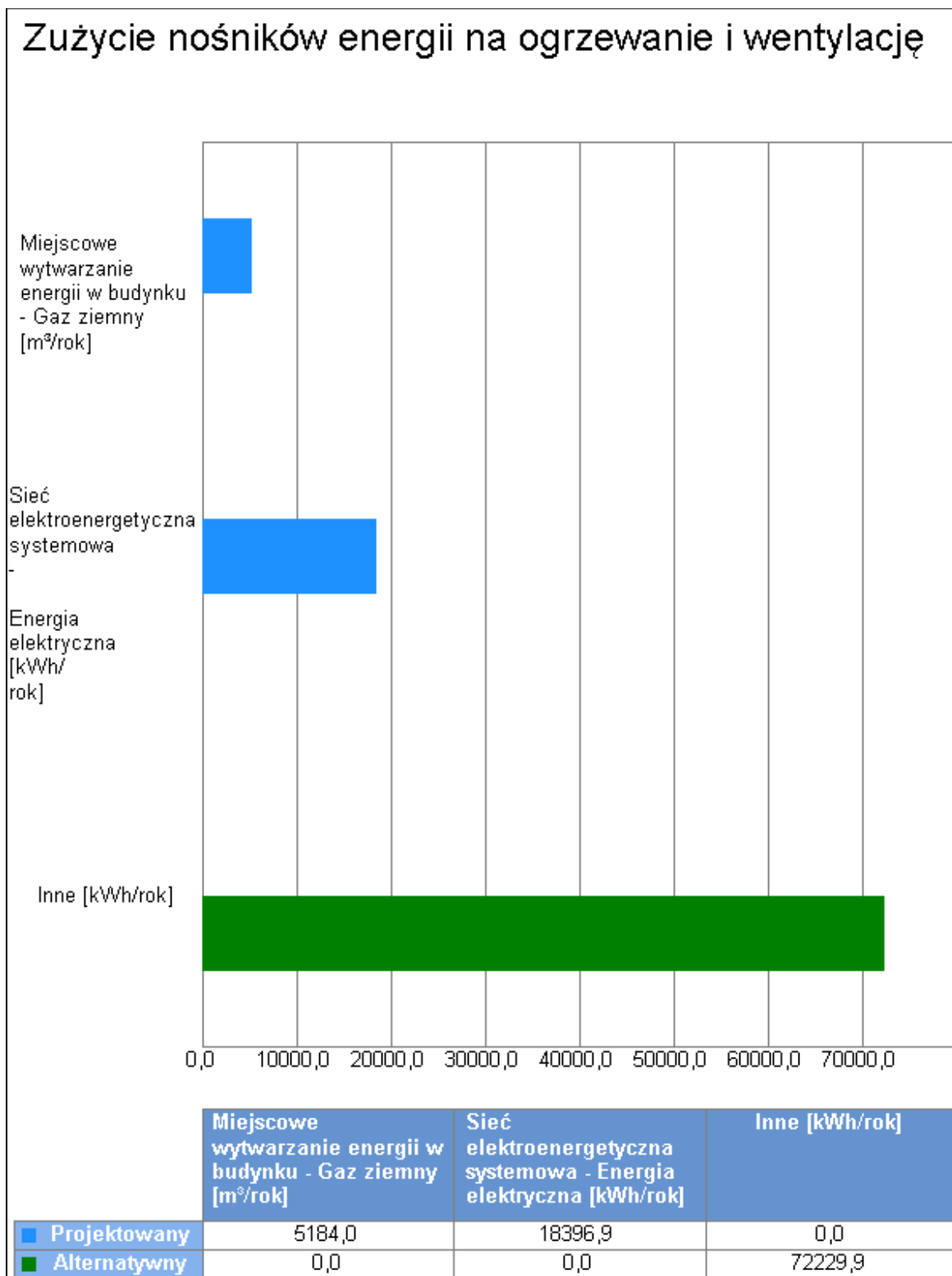
### 6.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	50,0	0,59	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	51684,5	5184,0	m <sup>3</sup> /rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	50,0	1,68	1,00	kWh/kWh	18089,6	18089,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	307,3	307,3	kWh/rok

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

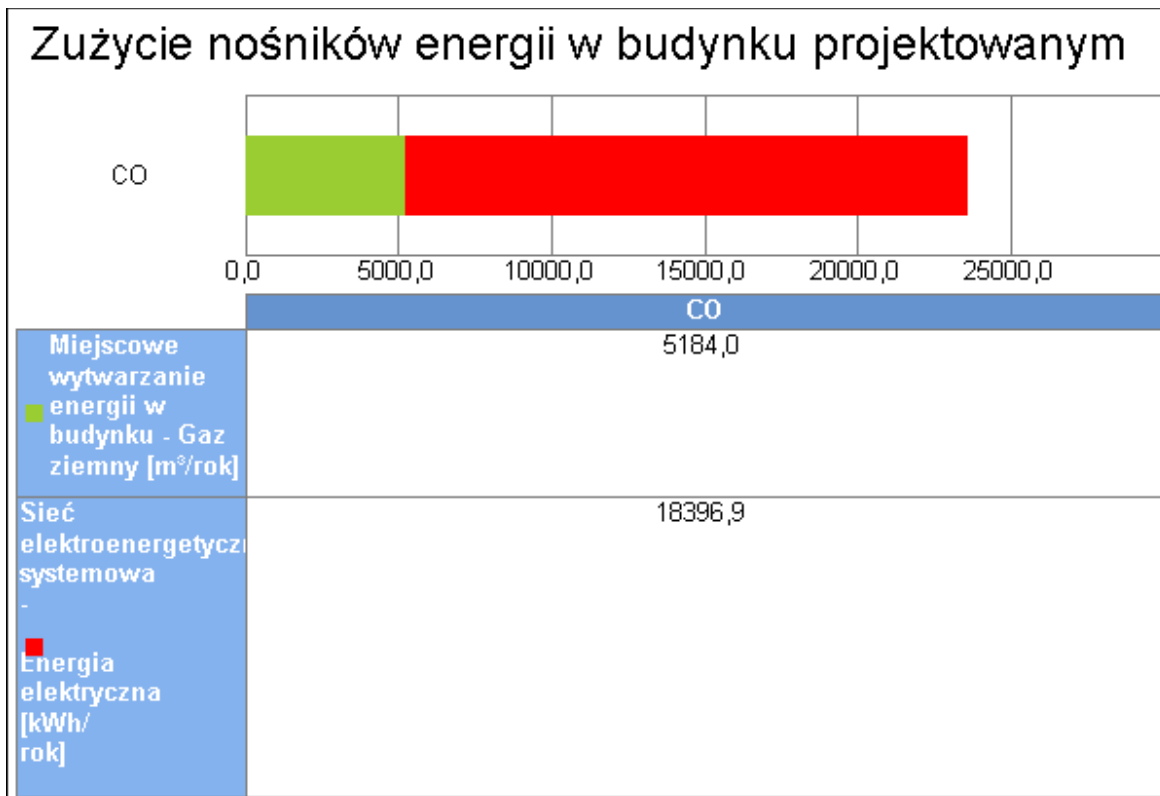
Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Inne	100,0	3,02	1,00	MJ/kg	20064,0	72229,9	kWh/rok

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

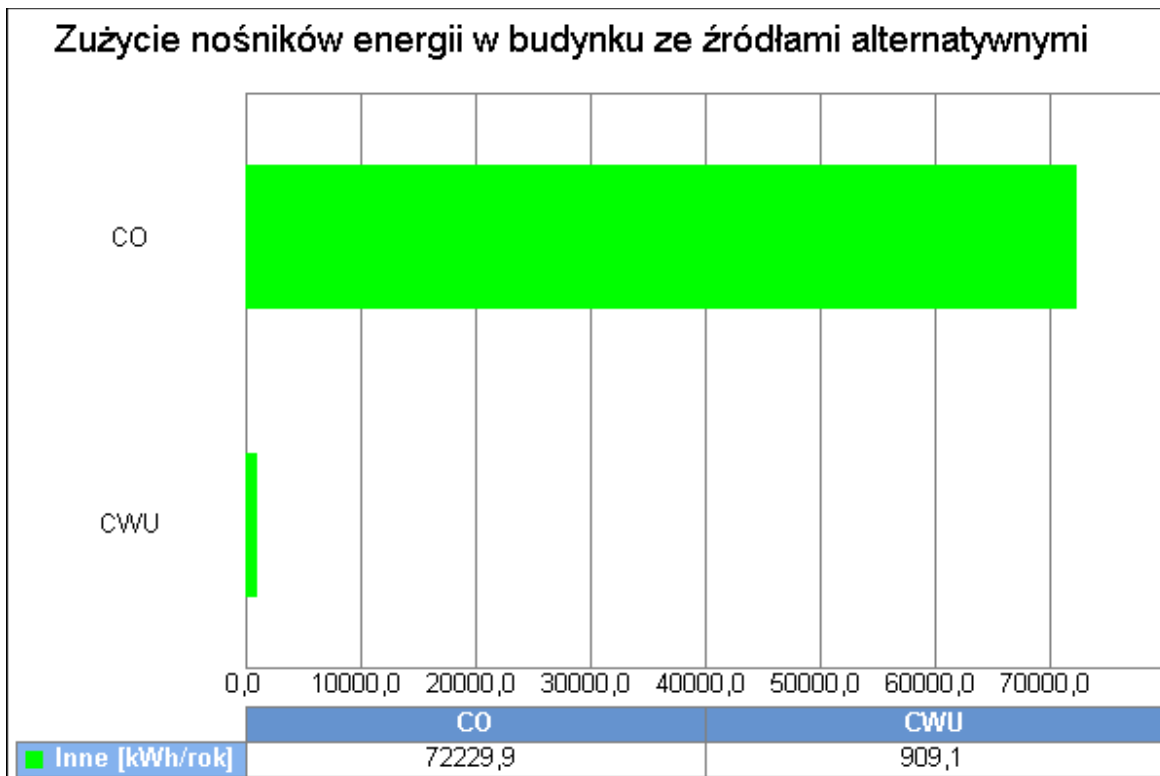


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

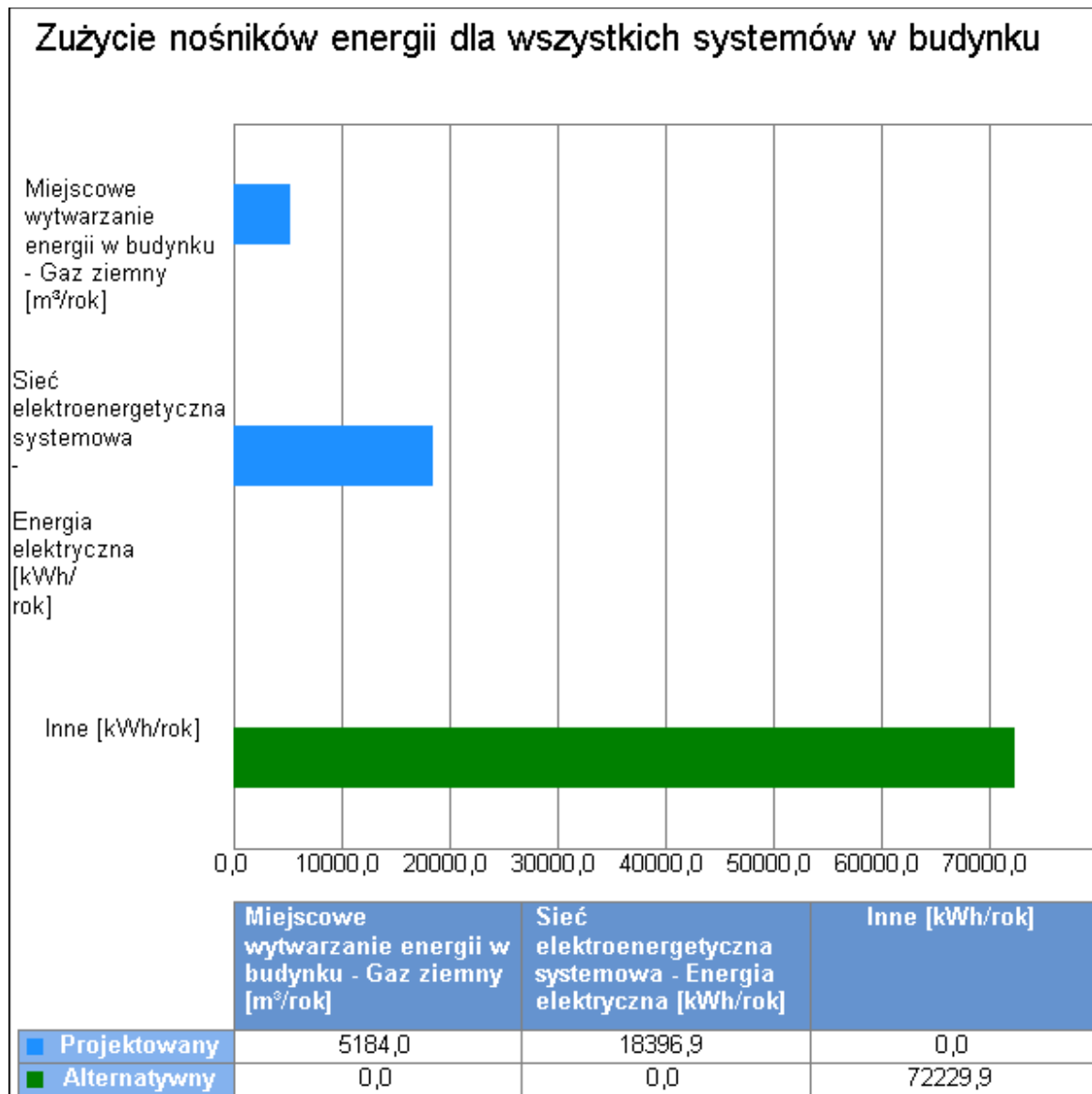
## 7. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



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

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

Informacje uzupełniające:...

### 8.1. 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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

### 8.2. 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	0,000000	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	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

## 9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 9.1. 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	167,4116	48,9483	14,5601	25119,64 39	27,6731	0,0497	0,0010
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	167,4116	48,9483	14,5601	25119,64 39	27,6731	0,0497	0,0010

### 9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

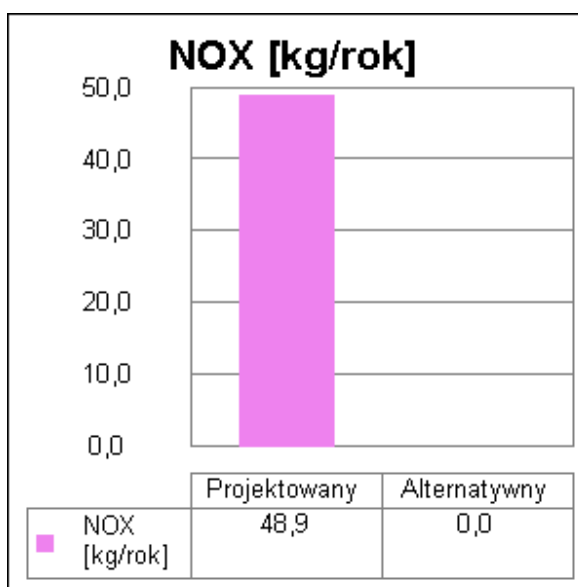
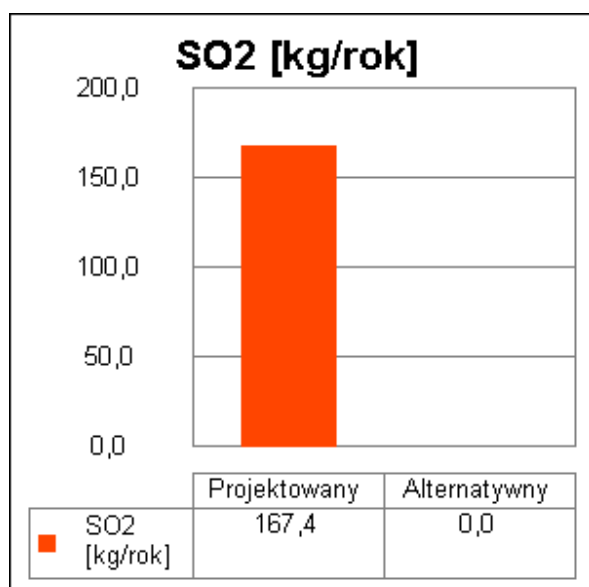
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

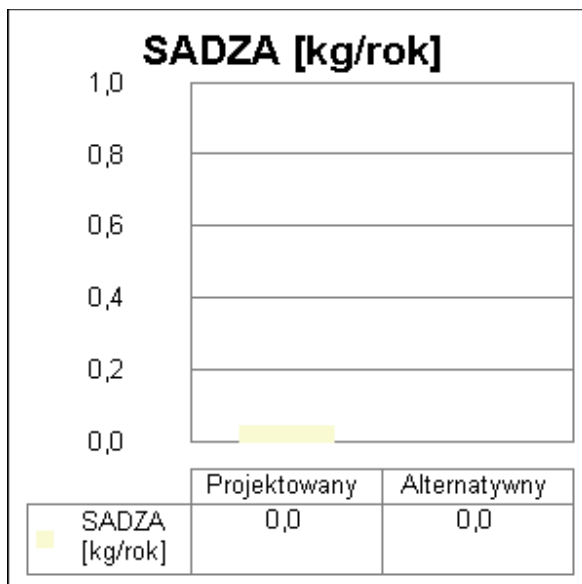
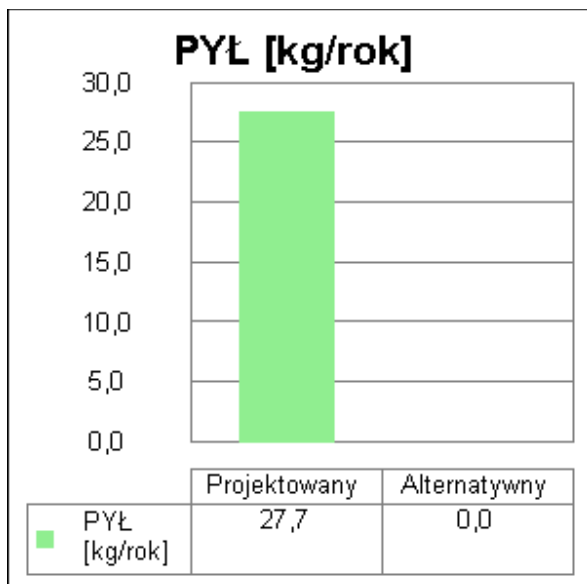
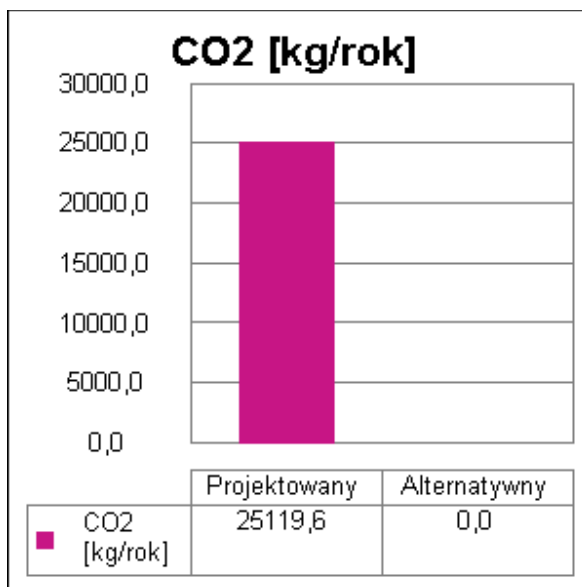
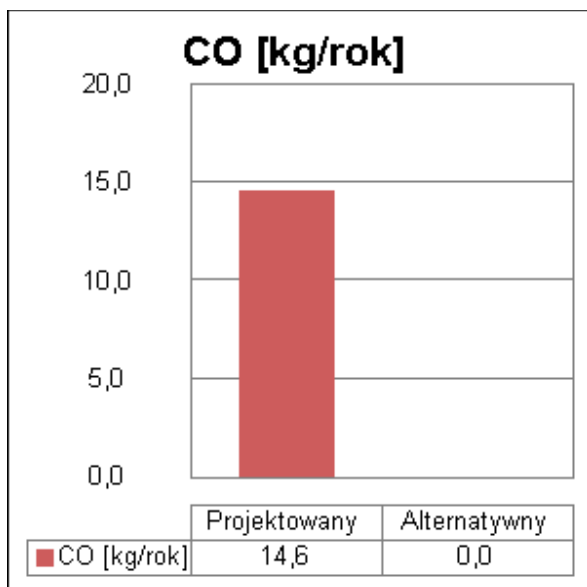
## 10. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

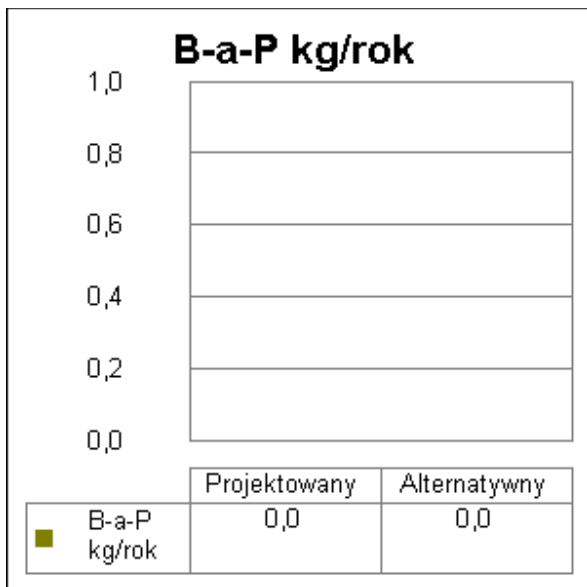
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	167,411611	0,000000	167,411611	100,00
NO <sub>x</sub>	48,948345	0,000000	48,948345	100,00
CO	14,560088	0,000000	14,560088	100,00
CO <sub>2</sub>	25119,643852	0,000000	25119,643852	100,00
PYŁ	27,673080	0,000000	27,673080	100,00
SADZA	0,049672	0,000000	0,049672	100,00
B-a-P	0,000993	0,000000	0,000993	100,00

### 10.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego









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

### 11.1. 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).

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

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

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

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

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

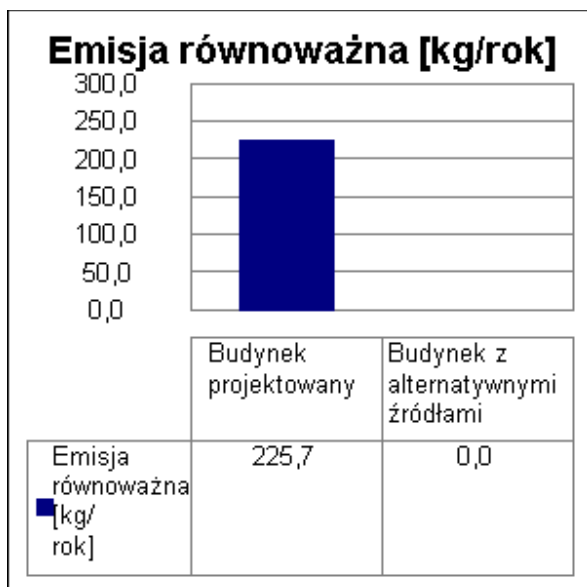
$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

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

### 11.2. 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	167,411611	0,000000	167,411611	0,000000
NO <sub>x</sub>	0,50	48,948345	0,000000	24,474173	0,000000
PYŁ	0,50	27,673080	0,000000	13,836540	0,000000
SADZA	2,50	0,049672	0,000000	0,124179	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000993	0,000000	19,868631	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				225,715134	0,000000

### 11.3. Wykres emisji równoważnej



#### 11.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 100,0% ( 225,72 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

**RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT**



NAZWA OBIEKTU: WOSiR Drzonków - Budynek warsztatowy

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 65-004, Zielona Góra

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

ADRES: ul. Drzonków - Olimpijska 20 , 20

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-004, 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: Magazynowy

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Zielona Góra

Powierzchnia zabudowy  $A_z=548,00 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=409,03 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=650,89 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=2066,37 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu grzewczego

## 4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,59	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	103369,0	10368,0	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.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,59	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	49024,9	4917,2	m <sup>3</sup> /rok

## 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,39	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	9461,4	949,0	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.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,39	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	9461,4	949,0	m <sup>3</sup> /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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	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
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000000	360,000000	1964000,000000	15,000000	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	13,2710	3,7325	20362,75 41	0,1555	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	1,2147	0,3416	1863,811 8	0,0142	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	14,4857	4,0741	22226,56 59	0,1698	0,0000	0,0000

### 7.2. Po modernizacji

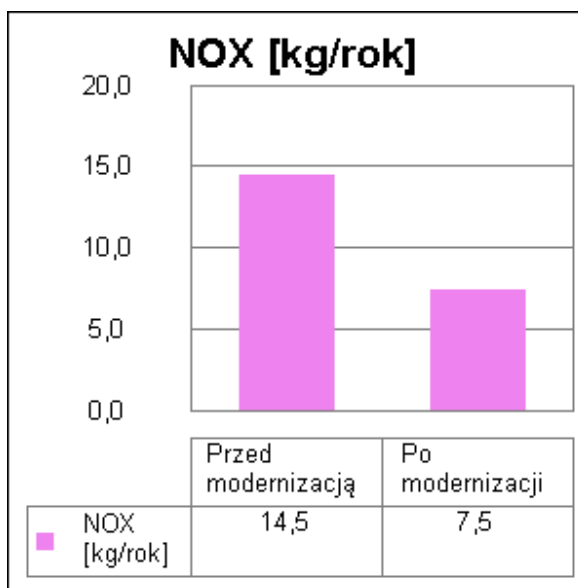
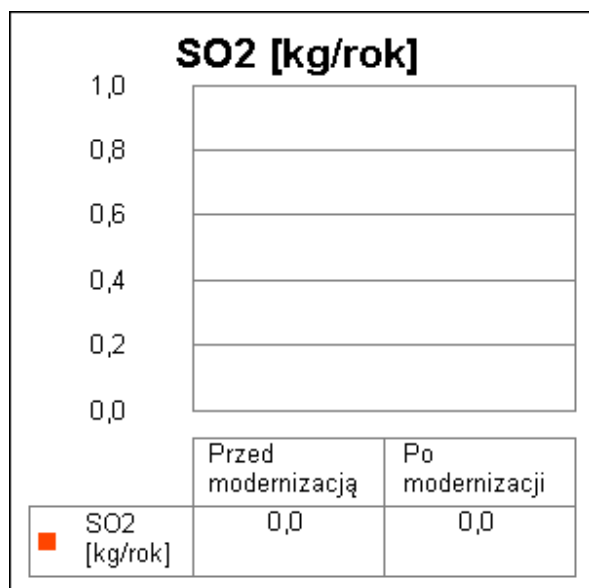
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	6,2941	1,7702	9657,466 8	0,0738	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	1,2147	0,3416	1863,811 8	0,0142	0,0000	0,0000
<b>Całkowita emisja w budynku</b>	<b>Jedn.</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	7,5088	2,1118	11521,27 87	0,0880	0,0000	0,0000

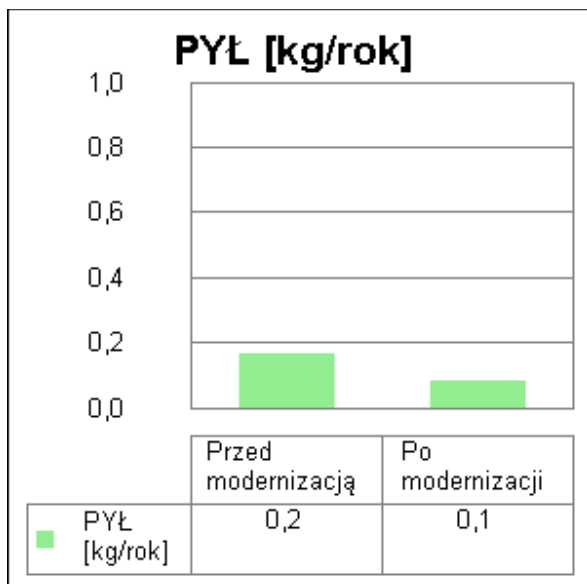
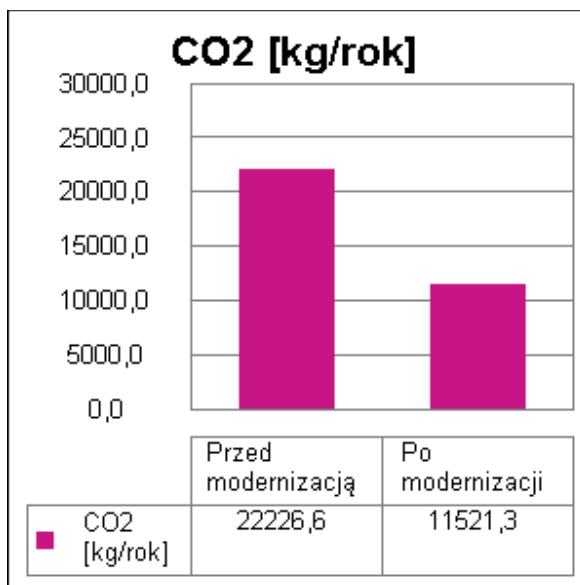
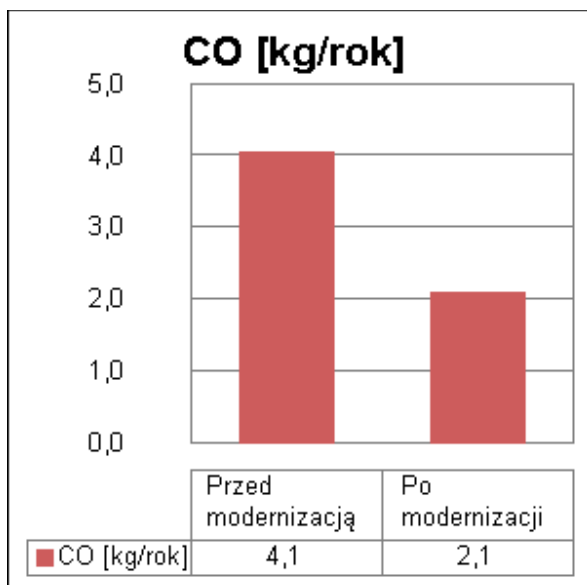
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

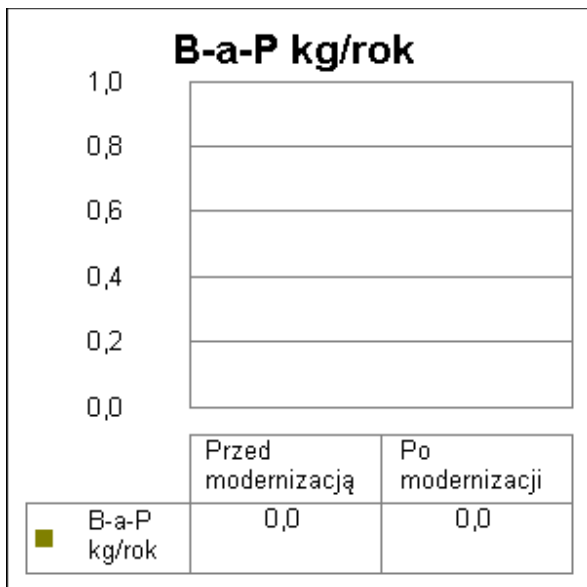
### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,000001	0,000001	0,000001	48,16
NO <sub>x</sub>	14,485746	7,508776	6,976969	48,16
CO	4,074116	2,111843	1,962273	48,16
CO <sub>2</sub>	22226,565921	11521,278661	10705,287260	48,16
PYŁ	0,169755	0,087993	0,081761	48,16
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	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
NO <sub>x</sub>	0,50	14,485746	7,508776	7,242873	3,754388
PYŁ	0,50	0,169755	0,087993	0,084877	0,043997
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>				<b>7,327752</b>	<b>3,798386</b>

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 3,529366 kg/rok, czyli 48,2%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

