

**Audyt energetyczny
budynku użyteczności publicznej
Olbrachtów**



Centrum
Energetyki Odnawialnej
PWSZ w Sulechowie

ZAMAWIAJĄCY:

NAZWA I ADRES:

Urząd Gminy

Al. Jana Pawła II 6

68-200 Żary

NIP 928-207-84-65

REGON 970770681

tel. 68 470-73-00, fax. 68 470-73-03,

gminazary@gminazary.pl

RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO: Użyteczności publicznej

WYKONANIE OPRACOWANIA

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

ul Armii Krajowej 51

66-100 Sulechów

Autorzy:

- Agata Jutrzenka

Sprawdzający:

- Radosław Grech

ZATWIERDZONE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO

.....

.....

.....

Spis treści

1. Wstęp	str. 5
2. Charakterystyka projektu	str. 5
3. Wskazania do termomodernizacji	str. 6
4. Inne wskazania prac modernizacyjnych, umożliwiających obniżenie zużycie energii w budynku.....	str. 7
5. Podsumowanie	str. 7
6. Audyt energetyczny.....	str. 10
7. Audyt oświetlenia.....	str. 32
8. Świadectwo energetyczne budynku przed modernizacją.....	str. 39
9. Świadectwo energetyczne budynku po modernizacji.....	str. 46
10. Efekt ekologiczny.....	str. 63
11. Uproszczone wyniki obliczeń.....	str. 64
12. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku.....	str. 66
13. Zapotrzebowanie na ciepło w budynku po modernizacji.....	str. 88
14. Zapotrzebowanie na ciepło w pomieszczeniach.....	str. 111

1. Wstęp

Audyt energetyczny budynku użyteczności publicznej w Olbrachtowie został sporządzony w celu osiągnięcia poprawy efektu ekologicznego i energooszczędnego polegającego na zmniejszeniu poziomu emisji CO₂, oszczędności energii cieplnej i elektrycznej oraz poprawy izolacyjności cieplnej budynków. Osiągnięcie tego efektu jest możliwe jedynie po przeprowadzeniu termomodernizacji budynku. Dzięki poprawie izolacyjności przegród zewnętrznych, wymianie źródła i instalacji centralnego ogrzewania (c.o.), ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), wymianie stolarki okiennej i drzwiowej, oświetlenia montaż odnawialnych źródeł energii możliwe jest osiągnięcie oszczędności podczas eksploatacji w/w systemów oraz obniżenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Celem wykonania audytu energetycznego budynku użyteczności publicznej w Olbrachtowie jest osiągnięcie efektu ekologicznego polegającego na:

- oszczędności energii cieplnej i elektrycznej (80%),
- obniżenie poziomu emisji CO₂ (93,54%),
- poprawa izolacyjności cieplnej budynków.

2. Charakterystyka projektu

Budynek usytuowany jest w miejscowości Olbrachtów . Budynek Użyteczności publicznej jest podpiwniczony częściowo, o obrysie zewnętrznym w kształcie prostokąta przyłączony do innego budynku, wykonany w technologii tradycyjnej. Dach skośny wielospadowy z typowej dachówki cementowej i konstrukcji drewnianej.

Dane budynku:

- charakter budynku: Użyteczności publicznej
- powierzchnia zabudowy: 155,83 m²,
- powierzchnia użytkowa 359,97 m²,
- kubatura: 819,8 m³,
- ilość kondygnacji: 4,
- wysokość budynku: 8,20 m,
- długość budynku: 16,94m,
- szerokość budynku: 8,84 m,
- instalacje: budynek wyposażony jest w instalację elektryczną oraz wodno-kanalizacyjną
- wentylacja: grawitacyjna,
- chłodzenie: brak.



3. Wskazania do termomodernizacji

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

- docieplenie ścian zewnętrznych,
- docieplenie dachu,
- docieplenie podłogi na gruncie,
- wymiana stolarki drzwiowej,
- wymianę stolarki okiennej,
- wymianę źródła ciepła na pompę ciepła,
- wykonanie instalacji c.o, systemu podłogowego na parterze oraz klimakonwektorów na piętrze
- wykonanie instalacji c.w.u,
- montaż izolacji przewodów instalacji c.o.,
- montaż automatyki do sterowania systemem c.o z wykorzystaniem TIK.
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem oraz chłodzeniem z pompy ciepła latem.

Wartości wskaźników zalecanych do osiągnięcia poprzez przeprowadzoną termomodernizację to:

- ściany zewnętrzne: $U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,
- dachy: $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,
- podłoga na gruncie: $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,
- drzwi zewnętrzne: $U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,
- okna zewnętrzne: $U = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,

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



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

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

1. Wymianę oświetlenia na oświetlenie LED

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

2. Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 4kW

Na potrzeby gruntowej pompy ciepła proponuje się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 4 kW. Dzięki temu możliwe będzie osiągnięcie 73,91% udziału odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową.

3. Montaż automatycznego sterowania oświetleniem

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

5. Podsumowanie

Lp.	Obiekt	Nazwa	Docieplenie lub usprawnienie	Grubość docieplenia	Koszt usprawnienia [PLN]	SPBT [lata]	Uwagi
1	PRZEGRODA	PG1	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	12cm	15721,09	2,55	
2		SZ1	Płyta styropianowa EPS 70-40 FASADA	15 cm	21758,92	6,55	



3	D1	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej	21cm	20861,69	34,90	
4	OZ 3	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 0,7 W/(m ² •K)	-	3492,81	45,25	
5	OZ 4	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 0,7 W/(m ² •K)	-	3492,81	81,16	
6	OZ 5	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 0,7 W/(m ² •K)	-	3492,81	81,16	
7	OZ6	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 0,6 W/(m ² •K)	-	4751,24	254,74	
8	OZ 7	Wymiana stolarki okiennej o współczynniku przenikania ciepła U wynosi 0,6 W/(m ² •K)	-	4751,24	4949,68	
9	DZ1	Wymiana drzwi wejściowych których współczynnik przenikania ciepła U wynosi 1,5 W/(m ² •K)	-	5904,00	-120,33	



10		DZ2	Wymiana drzwi wejściowych których współczynnik przenikania ciepła U wynosi 1,5 W/(m ² •K)	-	2905,88	283,47	
7	CENTRALNE OGRZEWANIE	C.O.	Montaż gruntowej pompy ciepła, wymiana grzejników oraz montaż automatycznego sterowania	-	297138,48	43,88	Brak
8	CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	C.W.U.	Montaż gruntowej pompy ciepła	-	17220	36,23	Brak
9	OŚWIETLENIE	-	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED	-	7000	2,61	Brak
10	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	PV	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 4kW na potrzeby gruntowej pompy ciepła	-	-	-	Koszt instalacji został wliczony w cenę modernizacji c.o., c.w.u. oraz oświetlenia
11	WENTYLACJA	-	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła wraz z klimatyzacją zasilaną z pompy ciepła		40000		Brak

6. Audyt energetyczny



zmień **dòzoqz**
w jaki szukasz rozwiązań

str. 9

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1940
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Żary	1.4 Adres budynku	
	Al. Jana Pawła II 6 68-200 Żary Żary 68 470 73 00 68 470 73 03 PESEL:	68-200 Żary Olbrachów LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Centrum Energetyki Odnawialnej Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Agata Jutrzenka ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów mgr inż. ochrony środowiska, inż. ekoenergetyki Uprawnienia do sporządzenia świadectw charakterystyki energetycznej, nr uprawnień 12457		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Radosław Grech	sprawdzający	
5. Miejscowość: OLBRACHTÓW		Data wykonania opracowania	luty 2017
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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	742,73	742,73
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	359,97	359,97
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	10,00	10,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,41	0,41
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,57	0,23
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,41	0,17
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,15	0,15
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,86	0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	0,70; 0,70; 0,70; 0,60; 0,60
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,50; 1,50
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,71; 0,47	1,71; 0,47
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,16; 0,16	0,16; 0,16
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,800	7,000*
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	1,000
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,910

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

2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,930	0,960
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	3,000
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne Vex/Vsup
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1337,67	1275,73/390,97
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,80	1,72
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	31,18	14,39
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,27	0,27
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	256,50	154,04
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	425,98	23,21
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	4,76	1,69
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 ² rok)]	260,71	156,57
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	432,97	23,60

2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	98,61
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	56,00	19,84
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	1736,00	12812,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	31,26	6,82
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	3333,00	12812,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,91	0,52
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	375901,37	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	94,22
Planowane koszty całkowite [zł]	442401,37	Premia termomodernizacyjna [zł]	44846,37
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	22423,18		

* 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

66500 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

376500 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	819,69 m ³
Kubatura ogrzewania	-	742,73 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	359,97 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,41 m ⁻¹

Powierzchnia zabudowy budynku	-	155,83 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

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	1,57	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,41	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	0,15	W/(m ² •K)
Okna	2,60; 2,60; 2,60; 2,60; 2,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,60	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	Brak	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	1,71; 0,47	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	0,16; 0,16	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	2,86	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne	2,60	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	56,00 zł/GJ	19,84 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	1736,00 zł/(MW•m-c)	12812,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	138,00 zł/GJ	0,00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	3333,00 zł/(MW•m-c)	12812,50 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego		

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo – Węgiel kamienny	0,70zł	80%	0,028 GJ/kg	25,25zł	47,98
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,50zł	20%	0,004 GJ/kWh	138,90zł	
Σ 100%					

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,930$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,560
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,850$
Prześył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,850
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	1337,67
Krotność wymian powietrza	1,80

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017
Ściana wewnętrzna	Brak
Ściana wewnętrzna	Brak
Strop wewnętrzny	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017
Strop wewnętrzny	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017
Strop wewnętrzny	Ściany zewnętrzne nie spełniają warunków wytycznych WT 2017
Dach	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017
Podłoga na gruncie	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT 2017
Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	Przegroda nie spełnia warunków technicznych WT2017.
System grzewczy	Piece kaflowe w budynku w Olbrachowie powodują wysokie koszty ogrzewania budynku. Wymagane jest zrobienie całej instalacji centralnego ogrzewania tj. na

	parterze rozciągnięcia instalacji podłogowej a na parterze, zamontowanie klimakonwektorów, zamontowania automatyki do regulacji miejscowej oraz centralnej, wymiany obecnych pieców kaflowych na nowe źródło przyjazne środowisku.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	W budynku w Olbrachowie na przygotowanie C.W.U jest przepływowy podgrzewacz elektryczny usytuowany tylko w jednym pomieszczeniu. Wymagane jest zrobienie instalacji C.W.U od stanu 0 oraz wymiana podgrzewacza na nowe źródło.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	130,42m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	130,42m²	
Stopniodni: 3508,12 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,05$ °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	56,00	19,84	19,84	19,84
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1736,00	12812,00	12812,00	12812,00
Inne koszty, abonament A_b	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,857	0,285	0,248	0,219
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,35	3,51	4,03	4,56
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,16	3,68	4,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	112,95	11,27	9,80	8,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0138	0,0014	0,0012	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	6177,22	6234,02	6277,71
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	98,00	105,00	115,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	15721,09	16844,03	18448,22
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	2,55	2,70	2,94

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15721,09 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,55 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm
Informacje uzupełniające:
...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda=0,040$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	141,52m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	141,52m²	
Stopniodni: 3269,92 dzień•K/rok	$t_{wo}=18,00$ °C	$t_{zo}=-18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	56,00	19,84	19,84	19,84
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	1736,00	12812,00	12812,00	12812,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,570	0,228	0,205	0,186
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,64	4,39	4,89	5,39
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,75	4,25	4,75
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	62,77	9,11	8,18	7,42
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0080	0,0012	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3322,16	3358,93	3388,87
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	125,00	128,00	132,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	21758,92	22281,13	22977,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	6,55	6,63	6,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21758,92 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,55 lat
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm
Informacje uzupełniające:
...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Podkład wełna, $\lambda= 0,060$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	125,64m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	125,64m²	
Stopniodni: 3182,25 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,61$ °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	56,00	19,84	19,84	19,84
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	1736,00	12812,00	12812,00	12812,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	21	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,409	0,178	0,168	0,159
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,45	5,61	5,95	6,28
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,17	3,50	3,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,12	6,15	5,81	5,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0018	0,0008	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	584,04	597,75	610,01
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	125,00	135,00	145,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	19316,38	20861,69	22407,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,07	34,90	36,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20861,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **91,77 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,09m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,09m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,09m²**

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

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

Stopniodni: **4632,30** dzień•K/rok $\theta_i = 24,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,00	7291,00	7291,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		---	---	---	---
Współczynnik c_r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,17	0,75	0,58	0,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0020	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	52,58	77,18	89,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1240,00	1360,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3184,62	3492,81	4751,24
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00

Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	60,56	45,25	53,10
-------------------------	------	-----	-------	-------	-------

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3492,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 45,25 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,70

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **42,86** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,05**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **3,05**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,00	7291,00	7291,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,55	0,88	0,69	0,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	33,70	62,78	77,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1240,00	1360,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3184,62	3492,81	4751,24
Koszt realizacji modernizacji	zł	---	0,00	0,00	0,00

wentylacji Nw					
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	137,83	81,16	89,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5094,68 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 81,16 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,70

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **25,04** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,78**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,78**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,78**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,00	7291,00	7291,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,49	0,52	0,40	0,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0001	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19,69	36,67	45,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1240,00	1360,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3184,62	3492,81	4751,24

Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	137,83	81,16	89,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2976,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 81,16 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,70

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **74,53 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,82m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,82m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **2,82m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,00	7291,00	7291,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,36	0,82	0,64	0,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0008	0,0007	-0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-14,62	12,30	103,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1240,00	1360,00	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien	zł	---	3184,6	3492,8	4751,2

lub drzwi Nok		2	1	4
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	20000,00	20000,00	20000,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-1662,64	2008,89	254,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26416,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 254,74 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,60

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **0,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,89**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: **1,89**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **1000,30** dzień•K/rok θi = **8,00** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	56,00	19,84	19,84	19,84
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	1736,00	12812,00	12812,00	12812,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---	---	---
Współczynnik c _r	1,20	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	1,500	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	0,42	0,25	0,21	0,18
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	10,25	12,41	14,57
Cena jednostkowa wymiany zł/m ²	---	1250,0	1550,0	1780,0

okien lub drzwi		0	0	0
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	2905,88	3603,29	4137,97
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	283,47	290,35	284,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2905,88 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 283,47 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,50

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **113,98** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,14**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **6,14**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **2870,65** dzień•K/rok θi = **16,24** °C θe = **-18,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,00	7291,00	7291,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---	---	---
Współczynnik c _r	1,20	---	---	---
Współczynnik a	---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	0,700	0,600
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	3,96	1,37	1,07	0,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0023	0,0016	0,0016	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-61,74	-16,00	6,87

Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1240,0 0	1360,0 0	1850,0 0
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3184,6 2	3492,8 1	4751,2 4
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	20000, 00	20000, 00	20000, 00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-475,6 9	-1891, 81	4949,6 8

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33980,67 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4949,68 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,60

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **104,71 m³/h**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,84m²**

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,84m²**

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

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

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	56,00	138,00	138,00	138,00
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	1736,00	7291,0 0	7291,0 0	7291,0 0
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,500	1,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,21	1,85	1,36	1,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0002	0,0002	0,0002

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-49,07	24,25	-12,41
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1250,00	1780,00	1550,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5904,00	8407,30	7320,96
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-120,33	346,73	-589,95

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5904,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -120,33 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,50

Informacje uzupełniające:

...

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	240,00	240,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{wI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,85	3,00
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	4,76	1,69
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,27	0,27

Wariant 2
4,18
1000
55
10
0,70
240,00
0,35
24,00
1,50
7,00
0,80
1,00
0,72
0,27

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	138,00	39,68
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	3333,00	12812,50
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	625,70
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	6150,00
SPBT	[lat]	---	9,83

Wariant 2
39,68
12812,00
0,00
625,70
8610,00
13,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr

1

Procentowe zmniejszenie zużycia jednostkowego	0,00
Procentowa poprawa sprawności źródła ciepła	-2,53
Procentowa poprawa sprawności przesyłu	0,20
Informacje uzupełniające:	
Dla modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej rozpatrywano: Wariant 1 zakłada wymianę elektrycznego podgrzewacza na pompę ciepła Wariant 2 zakłada wymianę elektrycznego podgrzewacza na pompę ciepła + PV Wszystkie te warianty są wykonalne technologicznie i prawnie. Wariantem optymalnym jest wariant 1.	

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Pompa ciepła gruntowa na potrzeby CO i CWU	6150,00
---	---
Suma:	6150,00

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Montaż gruntowej pompy ciepła na potrzeby C.O i C.W.U
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	56,00	39,68
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	1736,00	12812,50
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	256,50	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0312	
Sprawność systemu grzewczego		0,560	2,990
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	16443,01
Koszt modernizacji	[zł]	---	260238,48
SPBT	[lat]	---	15,83

Wariant 2
19,84
12812,00
0,00
6,370
18943,69
297138,48
15,69

Informacje uzupełniające:

Dla modernizacji instalacji centralnego ogrzewania rozpatrywano:

Wariant 1 zakłada wymianę piecy kaflowych na pompę ciepła

Wariant 2 zakłada wymianę piecy kaflowych na pompę ciepła + PV

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

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	7,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	1,000
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,910
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,960
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	6,370

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

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Gruntowa pompa ciepła 12kW	30750,00
Odwierty	61500,00
Montaż	36900,00
System PV	36900,00
Rury	7380,00
Izolacja	3690,00

Montaż	22140,00
Materiały do ogrzewania podłogowego	7380,00
Montaż ogrzewania podłogowego	22140,00
Klimakonwektory	33210,00
Montaż Klimakonwektorów	6642,00
Panel dotykowy centralny	4428,00
Termostaty pokojowe	5424,30
Sterownik do ogrzewania podłogowego	2460,00
Wzmacniacz sygnału	1815,48
Głowice do regulacji	3616,20
Montaż systemu automatyki	10762,50
Suma:	297138,48

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_q	Montaż gruntowej pompy ciepła z systemem PV
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Montaż orurowania zaizolowanego do przesyłu energii cieplnej na parter i piętro
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Montaż ogrzewania podłogowego z systemem regulacji centralnej i miejscowej na parterze. Montaż klimakonwektorów w pomieszczeniach na piętrze.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09 zł	2,55
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92 zł	6,55
3.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00 zł	9,83
4.	Modernizacja przegrody Dach	20861,69 zł	34,90
5.	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja	3492,81 zł	45,25

	grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
6.	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68 zł	81,16
7.	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25 zł	81,16
8.	Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26416,91 zł	254,74
9.	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2905,88 zł	283,47
10.	Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33980,67 zł	4949,68
11.	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5904,00 zł	-120,33
	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48	15,69

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25
8	Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26416,91
9	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2905,88
10	Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33980,67
11	Modernizacja przegrody DZ 1 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5904,00
12	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		442401,37

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25
8	Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26416,91
9	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2905,88
10	Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33980,67
11	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		436497,37

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25
8	Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26416,91
9	Modernizacja przegrody DZ 2 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2905,88
10	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		402516,70

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25
8	Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	26416,91
9	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		399610,82

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	2976,25
8	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		373193,91

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00

4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	5094,68
7	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		370217,67

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	3492,81
6	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		365122,99

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja przegrody Dach	20861,69
5	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		361630,18

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	6150,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		340768,49

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	21758,92
3	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		334618,49

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	15721,09
2	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		312859,57

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	297138,48
Całkowity koszt		297138,48

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0312	256,50	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	61,03	0,41
1	0,0144	154,04	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,63	0,41
2	0,0159	155,58	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,63	0,41
3	0,0172	159,40	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,63	0,41
4	0,0172	159,60	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,63	0,41
5	0,0192	161,66	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,64	0,41
6	0,0193	162,90	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,64	0,41

7	0,0204	165,02	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,64	0,41
8	0,0219	166,98	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	33,64	0,41
9	0,0230	177,05	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	35,09	0,41
10	0,0230	177,05	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	35,09	0,41
11	0,0298	238,98	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	44,29	0,41
12	0,0312	256,50	19,50	273,29	742,73	819,69	742,73	61,03	0,41

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	256,50 0,0312	4,76 0,0003	0,56	1,00	0,93	430,74	25172,40	---	---
1	154,04 0,0144	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	24,90	2749,21	22423,18	89,08
2	155,58 0,0159	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	25,13	2982,43	22189,97	88,15
3	159,40 0,0172	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	25,71	3193,23	21979,17	87,31
4	159,60 0,0172	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	25,74	3202,12	21970,28	87,28
5	161,66 0,0192	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	26,05	3510,44	21661,95	86,05
6	162,90 0,0193	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	26,24	3533,89	21638,50	85,96
7	165,02 0,0204	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	26,55	3706,27	21466,12	85,28
8	166,98 0,0219	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	26,85	3935,29	21237,11	84,37
9	177,05 0,0230	1,69 0,0003	6,37	1,00	0,96	28,37	4142,26	21030,14	83,54
10	177,05 0,0230	4,76 0,0003	6,37	1,00	0,96	31,44	4203,26	20969,13	83,30
11	238,98	4,76	6,37	1,00	0,96	40,78	5439,47	19732,93	78,39

	0,0298	0,0003							
12	256,50 0,0312	4,76 0,0003	6,37	1,00	0,96	43,42	5697,46	19474,94	77,37

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	442401,37 zł	22423,18	94,22%	66500,00 375901,37	15,03% 84,97%	75180,27	70784,22	44846,37
2	436497,37 zł	22189,97	94,17%	66500,00 369997,37	15,23% 84,77%	73999,47	69839,58	44379,93
3	402516,70 zł	21979,17	94,03%	66500,00 336016,70	16,52% 83,48%	67203,34	64402,67	43958,33
4	399610,82 zł	21970,28	94,02%	66500,00 333110,82	16,64% 83,36%	66622,16	63937,73	43940,55
5	373193,91 zł	21661,95	93,95%	66500,00 306693,91	17,82% 82,18%	61338,78	59711,03	43323,90
6	370217,67 zł	21638,50	93,91%	66500,00 303717,67	17,96% 82,04%	60743,53	59234,83	43277,01
7	365122,99 zł	21466,12	93,84%	66500,00 298622,99	18,21% 81,79%	59724,60	58419,68	42932,25
8	361630,18 zł	21237,11	93,77%	66500,00 295130,18	18,39% 81,61%	59026,04	57860,83	42474,22
9	340768,49 zł	21030,14	93,41%	66500,00 274268,49	19,51% 80,49%	54853,70	54522,96	42060,27
10	334618,49 zł	20969,13	92,70%	66500,00	19,87%	53623,70	53538,96	41938,2

				268118,4 9	80,13%			7
11	312859,57 zł	19732,93	90,53%	66500,00 246359,5 7	21,26% 78,74%	49271,91	50057,53	39465,8 6
12	297138,48 zł	19474,94	89,92%	66500,00 230638,4 8	22,38% 77,62%	46127,70	47542,16	38949,8 8

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

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

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 66500,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	442401,37 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	66500,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	375901,37 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	44846,37 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	22423,18 zł	tj. 89,08 %

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

P1
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA
 Uwagi:
 ...

P2
 Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**
 Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm
 Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA
 Uwagi:
 ...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Podkład wełna

Uwagi:

...

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 3 1,8x 1,16 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,700 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 5 2,16x 1,41 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,700 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 4 1,28x 1,39 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,700 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 6 1x 1,4 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O5

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

...

O6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 7 1,28x 0,96 Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,600 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

O7

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,500 W/(m²•K)

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

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

...

AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1
Licencja dla: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. [L02]

32

1. Strona tytułowa audytu energetycznego – system oświetlenia wewnętrznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1940
1.3 INWESTOR Urząd Gminy		1.4 Adres budynku	
Al. Jana Pawła II 6 68-200 Żary NIP 928-207-84-65 REGON 970770681 tel. 68 470-73-00, fax. 68 470-73-03, gminazary@gminazary.pl		Olbrachtów 68-200 Żary	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów 081090655			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr. inż. Agata Jutrzenka ul. Armii Krajowej 51 66-100 Sulechów mgr. inż. ochrony środowiska, inż. ekoenergetyki Uprawnienia do sporządzenia świadectw charakterystyki energetycznej, nr uprawnień 12457		 podpis
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr. inż. Radosław Grech	sprawdzający	
5. Miejscowość: Olbrachtów		Data wykonania opracowania	Luty 2017
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – system oświetlenia wewnętrznego			
2. Karta audytu energetycznego oświetlenia budynku			
2.1. Dane ogólne			
2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego			
2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia			
4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia			
4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia			
6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			

AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1
Licencja dla: Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o. [L02]

42

2. Karta audytu energetycznego oświetlenia budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	640,26	640,26
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	359,97	359,97
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	brak	brak
2.1.6.	Liczba lokali mieszkalnych	brak	brak
2.1.7.	Liczba osób użytkujących budynek	10	10
2.1.8.	Współczynnik A/V [1/m]	0,33	0,33
2.1.9.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2.1.10.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o oprawy żarowe.	Oświetlenie LED
2.1.11.	Ilość źródeł światła - świetlówki	0	0
2.1.12.	Ilość źródeł światła – żarowe	21	0
2.1.13.	Ilość źródeł światła – LED	0	47
2.1.14.	Ilość źródeł światła - inne	brak	brak
2.1.16.	Udział odnawialnych źródeł energii ** Uoze [%]	0	100
2.2. Charakterystyka energetyczna oświetlenia wbudowanego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Moc zainstalowana systemu oświetlenia wewnętrznego [kW]	0,84	0,24
2.2.2.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q _{k,L} [kWh/rok]	2100,00	575,00
2.2.3.	Zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q _{k,L} [GJ/rok]	7,56	2,07
2.2.4.	Współczynnik LENI [kWh/m ² rok]	5,83	1,6
2.3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Koszt za energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wbudowanego [zł/rok]	1218,00	333,5
2.3.2.	Koszty dystrybucji energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [zł/rok]	651,00	178,25

AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

43

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

2.3.3.	Koszt 1 MW mocy zamówionej *** [zł/(MW•rok)]	7291,00	7291,00
2.3.4.	Koszt zakupu 1 kWh energii elektrycznej	0,27	0,27
2.3.5.	Koszt dystrybucji 1 kWh energii elektrycznej	0,31	0,31
2.3.6.	Inne [zł]	---	---

2.4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	5950	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	100
Planowane koszty całkowite [zł]	1050	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	884,75
SPBT	7,91		

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

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

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 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-EN 12464 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy
4. PN-EN 16247 – Audyty energetyczne

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

1050

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

5950


4. Inwentaryzacja techniczna systemu oświetlenia

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	819,8 m ³
Kubatura ogrzewania	-	640,26 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	359,00 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,39 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	155,83 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	10,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata	
--	--

4.3. Opis techniczny systemu oświetlenia

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka systemu oświetlenia

System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Biurowa/zaplecze techniczne		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok T_D [h/rok] ****	2250		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok T_N [h/rok] ****	250		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok T_O [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego F_D	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy F_O	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia F_C	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	P_{nj} [W]
Oświetlenie żarowe	21	40	840
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m ²]	359,00		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	2100,00		
Roczne koszty za energię na potrzeby oświetlenia [zł]	1218		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	500		

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

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

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

AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

46

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

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

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego			
WARIANT 1 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Biurowa/zaplecze techniczne		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok T_D [h/rok] ****	2250		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok T_N [h/rok] ****	250		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok T_O [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego F_D	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy F_O	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia F_C	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	P_{nj} [W]
Oświetlenie LED 5	47	5	235
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m ²]	359,00		
LENI	1,6		
System sterowania	Ręczne włączanie/wyłączenie		
Wykorzystanie OZE	brak		
Produkcja energii elektrycznej z OZE	0		
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	0		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	575,00		
Roczne koszty użytkowania [zł]	333,5		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	500		
Nakłady inwestycyjne	7000		
SPBT [rok]	2,61		

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

AUDYT OŚWIETLENIA

Projekt: 1

47

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

WARIANT 2 - Wymiana oświetlenia na oświetlenia typu LED z wykorzystaniem instalacji PV			
System obliczeń	Na podstawie mocy opraw		
Użytkowanie oświetlenia	Biurowa/zaplecze techniczne		
Czas użytkowania oświetlenia w porze dziennej na rok T_D [h/rok] ****	2250		
Czas użytkowania oświetlenia w porze nocnej na rok T_N [h/rok] ****	250		
Czas łączny użytkowania oświetlenia na rok T_O [h/rok] ****	2500		
Wpływ światła dziennego F_D	$F_D = 1$ Regulacja ręczna		
Wpływ nieobecności pracowników w miejscu pracy F_O	$F_O = 1$ Ręczny włącznik – włączenie/wyłączenie		
Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia F_C	$F_{OC} = 1$		
Oświetlenie	Ilość	Moc źródła [W]	P_{ni} [W]
Oświetlenie LED 5	47	5	235
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń [m ²]	359,00		
LENI	1,6		
System sterowania	Automatyczne włączanie/wyłączenie		
Wykorzystanie OZE	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 1kW		
Produkcja energii elektrycznej z OZE [kWh/rok]	800,00		
Pokrycie energii z OZE na potrzeby oświetlenia [%]	100		
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię do oświetlenia pomieszczeń [kWh/rok]	575,00		
Roczne koszty użytkowania [zł]	0,00		
Roczne koszty eksploatacji (serwis konserwacja) [zł]	500		
Nakłady inwestycyjne	24600		
SPBT	3,78		

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7000 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,61 lat

Informacje uzupełniające:

System sterowania – automatyczne włączanie i wyłączenie na korytarzu oraz w toaletach.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

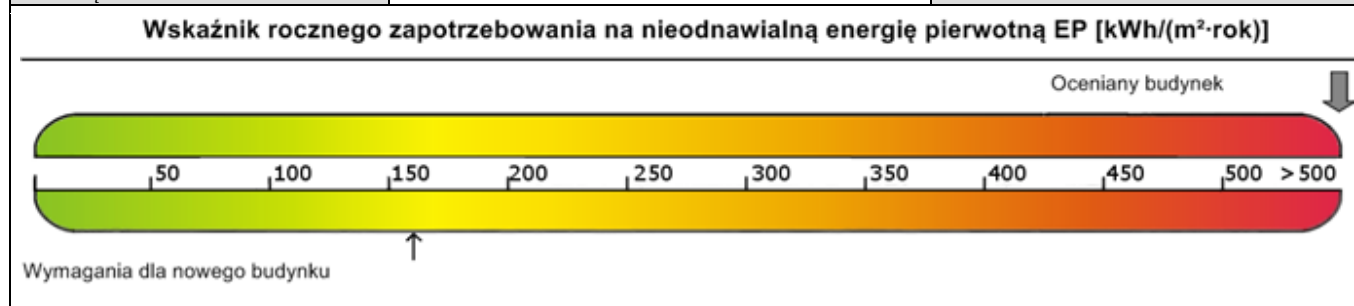
Numer świadectwa 1) 1

Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku ³⁾	Biurowy
Adres budynku	68-200 Żary Olbrachów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1940
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A _r [m ²] ⁷⁾	273,00 m ²
Powierzchnia użytkowa [m ²]	359,00 m ²



Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾	2027-02-17
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Zielona Góra

Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 265,4 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 478,8 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 548,7 kWh/(m ² •rok)	EP= 160,0 kWh/(m ² •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,16921 t CO ₂ /(m ² •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oZE} = 0,00 %	



Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² •rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	74,92	kg/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,51	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	7,68	kWh/(m ² •rok)
Sporządzający świadectwo			
Imię i nazwisko: Agata Jutrzenka			
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾ 12457			
Data wystawienia świadectwa: 2017-02-17		Podpis i pieczęć	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	4			
Kubatura budynku [m ³]	819,80m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	742,73m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Brak			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych są w przedziale od 20-24 stopni.			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² •K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Dachówka cementowa (0,02 m, λ=1,500 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,04 m, λ=0,300 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,12 m, λ=0,300 W/(m•K)); Dachówka cementowa (0,02 m, λ=1,500 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,04 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,12 m, λ=0,025 W/(m•K))	0,41	0,18
	DW 1-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 1,8m	2,60	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,6m, Wysokość: 2,4m	2,60	1,50
	DZ 2-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,1m	2,60	1,50
	OZ 3 1,8x 1,16-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,8m, Wysokość: 1,16m	2,60	1,10
	OZ 4 1,28x 1,39-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,28m, Wysokość: 1,39m	2,60	1,10
	OZ 5 2,16x 1,41-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,16m, Wysokość: 1,41m	2,60	1,10
	OZ 6 1x 1,4-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1m, Wysokość: 1,41m	2,60	1,10
	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,28m, Wysokość: 0,96m	2,60	1,10
	PG 1-Podłoga na gruncie	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900 (0,05 m, λ=1,000 W/(m•K)); Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900 (0,08 m, λ=1,000 W/(m•K)); Piasek (0,1 m, λ=2,000 W/(m•K))	2,86	0,30
	STW 1 nad piw-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,15 m, λ=0,025 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,15	0,25
	STW 2 pod n og pod-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,15 m, λ=0,025 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,16	0,18
STW -Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,15 m, λ=0,025 W/(m•K));	0,16	0,25	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

		W/(m•K); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K))		
	SW 1-Ściana wewnętrzna	Cegła pełna zwykła (0,24 m, $\lambda=0,780$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	1,71	0,30
	SW 2-Ściana wewnętrzna	Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230$ W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 50-042 (0,08 m, $\lambda=0,045$ W/(m•K)); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230$ W/(m•K))	0,47	0,30
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Cegła pełna zwykła (0,35 m, $\lambda=0,780$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	1,57	0,23
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Piec kaflowy			
	Wytwarzanie ciepła	Piece kaflowe		0,80
	Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)		1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie piecowe lub z kominka		0,70
	Nazwa źródła ciepła: Piec kaflowy			
	Wytwarzanie ciepła	Piece kaflowe		0,80
	Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)		1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie piecowe lub z kominka		0,70
	Nazwa źródła ciepła: Piec kaflowy			
	Wytwarzanie ciepła	Piece kaflowe		0,80
	Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)		1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie piecowe lub z kominka		0,70
	Nazwa źródła ciepła: Piec kaflowy			
	Wytwarzanie ciepła	Piece kaflowe		0,80
	Przesył ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)		1,00
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie piecowe lub z kominka		0,70	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Podgrzewacz			
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy		0,85
	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych		1,00

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	1,00
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=0,00 m ³ /h, Vve2=0,00 m ³ /h.		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	TAK, Źródło 'Stare źródło światła' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=840,00 W.		
Inne istotne dane dotyczące budynku	Brak		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² •rok)]	260,71	4,68	0,00		265,40
Udział [%]	98,24	1,76	0,00		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 265,40 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	465,56	0,00	0,00	0,00	465,56
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	5,51	0,00	7,68	13,19
Suma [kWh/(m ² •rok)]	465,56	5,51	0,00	7,68	478,76
Udział [%]	97,24	1,15	0,00	1,61	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 478,76 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	512,12	0,00	0,00	0,00	512,12
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	16,53	0,00	23,05	39,58
Suma [kWh/(m ² •rok)]	512,12	16,53	0,00	23,05	551,70
Udział [%]	92,83	3,00	0,00	4,18	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 548,66 [kWh/(m²•rok)]
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁸⁾

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

- ¹⁾ Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- ²⁾ Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- ³⁾ Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- ⁴⁾ Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- ⁵⁾ Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- ⁶⁾ Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- ⁷⁾ Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- ⁸⁾ Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ⁹⁾ Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- ¹⁰⁾ Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- ¹¹⁾ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- ¹²⁾ Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- ¹³⁾ Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ¹⁴⁾ Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m², część garażowa:.....m², część usługowa:.....m², część techniczna:.....m²).
- ¹⁵⁾ Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- ¹⁶⁾ W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- ¹⁷⁾ Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- ¹⁸⁾ Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) _____ 1

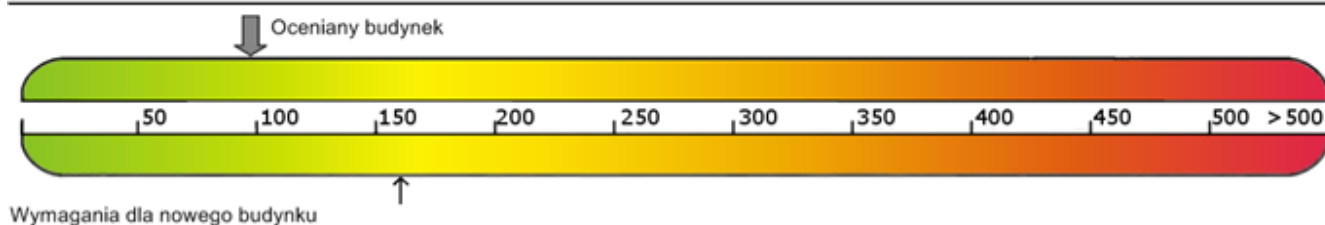
Oceniany budynek	
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej
Przeznaczenie budynku ³⁾	Biurowy
Adres budynku	68-200 Olbrachtów
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1940
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A_r [m ²] ⁷⁾	273,29 m ²
Powierzchnia użytkowa [m ²]	359,00 m ²

Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾ 2027-01-18

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

Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 164,7 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 47,8 kWh/(m ² •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 97,5 kWh/(m ² •rok)	EP= 160,0 kWh/(m ² •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,01098 t CO ₂ /(m ² •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oZE} = 73,91 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]

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

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² •rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	13,38	kWh/(m ² •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	29,23	kWh/(m ² •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,95	kWh/(m ² •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,15	kWh/(m ² •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,10	kWh/(m ² •rok)

Sporządzający świadectwo
 Imię i nazwisko:
 Nr wpisu do wykazu ¹³⁾
 Data wystawienia świadectwa: 2017-01-18

Podpis i pieczęćka

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	4			
Kubatura budynku [m ³]	742,73m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	742,73m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	Brak			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych	Temperatury w budynku występują w przedziale od 20-24 C w zależności od strefy ogrzewanej			
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² •K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Dachówka cementowa (0,02 m, λ=1,500 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,04 m, λ=0,300 W/(m•K)); Podkład wełna (0,21 m, λ=0,040 W/(m•K)); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, λ=0,250 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,18	0,18
	DW 1-Drzwi wewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 1,8m	2,60	Bez wymagań
	DZ 1-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,6m, Wysokość: 2,4m	1,50	1,50
	DZ 2-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2,1m	1,50	1,50
	OZ 3 1,8x 1,16-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,8m, Wysokość: 1,16m	0,70	1,10
	OZ 4 1,28x 1,39-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,28m, Wysokość: 1,39m	0,70	1,10
	OZ 5 2,16x 1,41-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,16m, Wysokość: 1,41m	0,70	1,10
	OZ 6 1x 1,4-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1m, Wysokość: 1,41m	0,70	1,10
	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,28m, Wysokość: 0,96m	0,70	1,10
	PG 1-Podłoga na gruncie	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900 (0,08 m, λ=1,000 W/(m•K)); Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA (0,12 m, λ=0,036 W/(m•K)); Folia paroizolacyjna żółta PSB (0,001 m, λ=0,300 W/(m•K)); Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900 (0,08 m, λ=1,000 W/(m•K)); Piasek (0,1 m, λ=2,000 W/(m•K))	0,27	0,30
	STW 1 nad piw-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,15 m, λ=0,025 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,15	0,25
	STW 2 pod n og pod-Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300 W/(m•K)); Gaz powietrze (0,15 m, λ=0,025 W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, λ=0,300 W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,01 m, λ=0,820 W/(m•K))	0,16	0,18
STW -Strop wewnętrzny	Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,05 m, λ=0,300	0,16	0,25	

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

		W/(m•K); Gaz powietrze (0,15 m, $\lambda=0,025$ W/(m•K)); Sosna i świerk wzdłuż włókien (0,02 m, $\lambda=0,300$ W/(m•K))		
	SW 1-Ściana wewnętrzna	Cegła pełna zwykła (0,24 m, $\lambda=0,780$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	1,71	0,30
	SW 2-Ściana wewnętrzna	Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230$ W/(m•K)); Gaz powietrze (0,05 m, $\lambda=0,025$ W/(m•K)); Płyta gipsowo-kartonowa (0,012 m, $\lambda=0,230$ W/(m•K))	0,42	0,30
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk akrylowy Ceresit CT 60 - ziarno 1,5 mm (0,015 m, $\lambda=1,000$ W/(m•K)); Styropian (0,15 m, $\lambda=0,040$ W/(m•K)); Cegła pełna zwykła (0,35 m, $\lambda=0,780$ W/(m•K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m•K))	0,23	0,23
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowa pompa ciepła +PV			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)		7,00
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P		0,89
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowa pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompy ciepła typu glikol/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)		3,50
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej		0,96
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
Regulacja i wykorzystanie ciepła	Klimakonwektor		0,85	
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Gruntowa pompa ciepła			
	Wytwarzanie ciepła	Pompa ciepła typu glikol/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie		3,00
	Przesył ciepła	Centralne podgrzewanie wody — system z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi		0,80
	Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej		1,00
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	--			

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1) 1

	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza Vve1=0,00 m ³ /h, Vve2=0,00 m ³ /h.		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	TAK, Źródło 'Nowe źródło światła' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku FD=1,00, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy FO=1,00, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia Fc=1,00, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=105,00 W.		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² •rok)]	160,03	4,68	0,00		164,71
Udział [%]	97,16	2,84	0,00		100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 164,71 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	13,38	1,95	0,00	0,00	15,33
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	29,23	1,15	0,00	2,10	32,49
Suma [kWh/(m ² •rok)]	42,61	3,10	0,00	2,10	47,82
Udział [%]	89,12	6,48	0,00	4,40	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 47,82 [kWh/(m²•rok)]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]¹⁷⁾

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	87,70	3,45	0,00	6,31	97,46
Suma [kWh/(m ² •rok)]	87,70	3,45	0,00	6,31	97,46
Udział [%]	89,99	3,54	0,00	6,48	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 97,46 [kWh/(m²•rok)]
Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie¹⁸⁾

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

...

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

...

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

...

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

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

mowa w pkt 2

...

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

...

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa 1)

1

Objaśnienia

- ¹⁾ Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- ²⁾ Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
- ³⁾ Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
- ⁴⁾ Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
- ⁵⁾ Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
- ⁶⁾ Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
- ⁷⁾ Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- ⁸⁾ Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ⁹⁾ Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
- ¹⁰⁾ Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
- ¹¹⁾ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
- ¹²⁾ Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
- ¹³⁾ Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
- ¹⁴⁾ Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m², część garażowa:.....m², część usługowa:.....m², część techniczna:.....m²).
- ¹⁵⁾ Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
- ¹⁶⁾ W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
- ¹⁷⁾ Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
- ¹⁸⁾ Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

Uwagi

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

10. Efekt ekologiczny

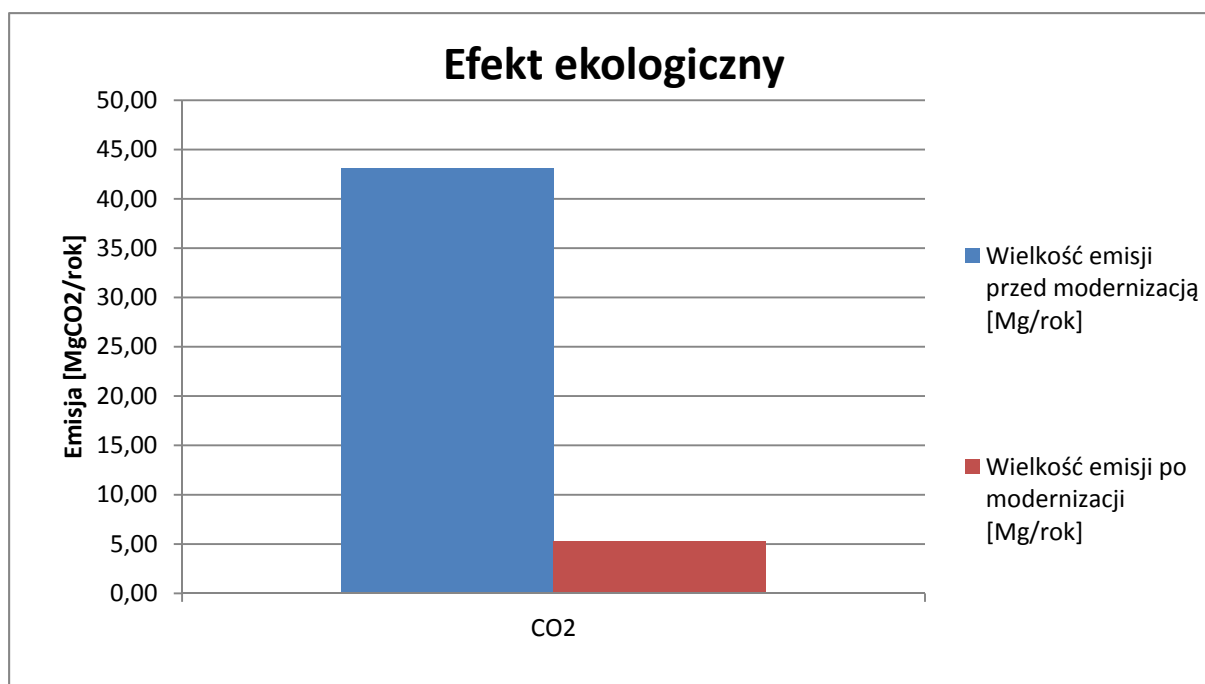
Jak wynika z poniższych danych możliwe jest uzyskanie efektu ekologicznego przy modernizacji budynku użyteczności publicznej w Olbrachtowie. Wariant optymalny, który zakłada wymianę pieców kaflowych na pompę ciepła, docieplenie przegród zewnętrznych oraz wymianę stolarki okiennej i drzwiowej pozwala obniżyć emisję gazów do atmosfery. Redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery wynosi 87,72%.

Tabela. Emisja zanieczyszczeń powietrza do atmosfery

Źródło ciepła	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)			Źródło ciepła	Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)			
	Współczynnik CO ₂ [Mg/MWh]	Zapotrzebowanie obiektu na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu [MMWh/rok]	Wielkość emisji przed modernizacją [Mg/rok]		Współczynnik CO ₂ [Mg/MWh]	Zapotrzebowanie obiektu na energię w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu [MMWh/rok]	Wielkość emisji po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji [MgCO ₂ /rok]
Węgiel kamienny	0,364	118,33	43,07	Pompa ciepła	0,82	6,45	5,29	37,78

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

Źródło: Obliczenia własne



UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:													
Typ budynku:	Biurowy												
Rok budowy:	1940												
Miejscowość:	Olbrachów												
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra												
Strefa klimatyczna:	II												
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-18,0										°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	19,5										°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_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 :	155,8										m ²		
Powierzchnia netto A_n :	360,0										m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	273,3										m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	1016,5										m ³		
Kubatura netto V :	819,7										m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :	819,7										m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	419,2										m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	141,5										m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,4										1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	0,0										W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	337,6										W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	368,7										W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	64,7										W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	0,0										W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	402,3										W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	0,0										W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	402,3										W/K		
MOC CIEPLNA													

Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	13,93	kW	
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	17,25	kW	
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0,00	kW	
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :	31,18	kW	
Projektowana moc źródła ciepła Φ :	31,18	kW	
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :	114,09	W/m ²	
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :	41,98	W/m ³	
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 ²	m ³	m ³ /h - m ³ /h - W/K
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 ²	m ³	m ³ /h - m ³ /h - W/K
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 ²	m ³	m ³ /h - m ³ /h - W/K
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO			
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :	0,0	W/m ²	
Zyski wewnętrzne Q_{int} :	0,00	kWh/rok	
Zyski od słońca Q_{sol} :	5845,98	kWh/rok	
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	5845,98	kWh/rok	
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	74183,33	kWh/rok	
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0,00	kWh/rok	
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	74183,33	kWh/rok	
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	71251,67	kWh/rok	
Pojemność cieplna budynku C_m :	45093559,50	J/K	
Stała czasowa τ :	16,47	h	
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :	6552,00	h	

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU:

ADRES: ,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Olbrachtów

NAZWA INWESTORA: Gmina Żary

ADRES: Al. Jana Pawła II, 6

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Żary

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej

ADRES: Armii Krajowej , 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż. ochrony środowiska, inż. ekoenergetyki	Agata Jutrzenka	12457	2017-02-22

OLBRACHTÓW, 2017-02-17

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>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Cegła pełna zwykła	0,350	0,780	0,449	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,37	-	0,64	1,57
2	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,26	-	0,59	1,71	
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	4	Płyta styropianowa EPS 50-042	0,080	0,045	1,778	-
	3	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,10	-	2,14	0,47	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
4	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,59	0,15
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,45	0,16

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	6,43	0,16
7	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	7	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	Długość wycinka L			0,12	m	
	Wycinek B					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	7	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	6	Gaz powietrze	0,120	0,025	4,800	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	Długość wycinka L			0,75	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'			2,70	m²·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''			2,19	m²·K/W	
Grubość całkowita i U_k		0,18	-	2,45	0,41	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
8	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,080	1,000	0,080	-
	9	Piasek	0,100	2,000	0,050	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	0,35	2,86
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
14	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m•K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,7
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-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	8	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-
3	Standard	Ciągły	24	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	17,98	1,57	28,23			
9	Drzwi zewnętrzne	1,89	2,60	4,91			
16	Okno zewnętrzne	1,23	2,60	3,19			
1	Ściana zewnętrzna	11,50	1,57	18,05			
7	Dach	25,00	0,41	10,22			
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K		64,61	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$			
		W/(m·K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,50	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,50	-0,13			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,48	0,00			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	4,60	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,30	-0,12			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	0,00	0,00			
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K		-0,24	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$				W/K	64,367
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$		
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m ²	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	b_{tr}	$A_k \cdot U_{equiv}$	

		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	-	W/K	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	18,73	0,60	15,49	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\sum A_k \cdot U_{equiv} + \sum \Psi_k \cdot I_k)$				W/K	9,292
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} * U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	8,79			
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98			
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl} \cdot U$		W/K		12,76	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \sum A_{obl} \cdot U + \sum \Psi_k \cdot I_k$				W/K	12,764
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K	77,586

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	6,10	1,57	9,58
1	Ściana zewnętrzna	6,13	1,57	9,62
7	Dach	25,00	0,41	10,22
1	Ściana zewnętrzna	22,28	1,57	34,98
12	Okno zewnętrzne	1,78	2,60	4,63
1	Ściana zewnętrzna	14,01	1,57	21,99
13	Okno zewnętrzne	3,05	2,60	7,92
1	Ściana zewnętrzna	6,08	1,57	9,54
14	Drzwi zewnętrzne	3,84	2,60	9,98
1	Ściana zewnętrzna	1,91	1,57	2,99
7	Dach	13,34	0,41	5,45
1	Ściana zewnętrzna	8,90	1,57	13,97
7	Dach	62,30	0,41	25,46
1	Ściana zewnętrzna	4,60	1,57	7,22
1	Ściana zewnętrzna	7,68	1,57	12,06
16	Okno zewnętrzne	4,92	2,60	12,78
1	Ściana zewnętrzna	9,56	1,57	15,00
15	Okno zewnętrzne	2,82	2,60	7,33
1	Ściana zewnętrzna	7,16	1,57	11,24
1	Ściana zewnętrzna	0,00	1,57	0,00
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U	W/K	231,99
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	I _k	Ψ _k *I _k
		W/(m*K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	5,60	0,00
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	0,00	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,34	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15	3,20	0,48
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	7,14	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do	0,00	8,00	0,00

	zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną					
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	1,50	0,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	10,50	2,45		
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	13,00	0,00		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,60	-0,13		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznego/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	17,92	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznego/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,64	0,00		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	7,70	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	239,686
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	A_{obl} · U · b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 · A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	b_{tr}	A_k · U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	-	W/K
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	15,43	0,60	12,75
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	13,23	0,60	10,94
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	36,99	0,60	30,58
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	20,91	0,60	17,29
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{equiv} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k)$			W/K	42,936
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} · U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	8,79		
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98		
2	Ściana wewnętrzna	18,82	1,71	32,12		
2	Ściana wewnętrzna	8,73	1,71	14,90		

2	Ściana wewnętrzna	11,97	1,71	20,43
5	Strop wewnętrzny	13,23	0,16	2,05
2	Ściana wewnętrzna	14,91	1,71	25,44
2	Ściana wewnętrzna	20,58	1,71	35,12
4	Strop wewnętrzny	12,00	0,15	1,82
2	Ściana wewnętrzna	7,77	1,71	13,26
2	Ściana wewnętrzna	21,21	1,71	36,20
2	Ściana wewnętrzna	22,74	1,71	38,81
3	Ściana wewnętrzna	5,97	0,47	2,79
3	Ściana wewnętrzna	9,91	0,47	4,63
3	Ściana wewnętrzna	8,38	0,47	3,91
6	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	2,12
5	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	2,12
2	Ściana wewnętrzna	6,10	1,71	10,40
2	Ściana wewnętrzna	4,67	1,71	7,98
2	Ściana wewnętrzna	3,14	1,71	5,37
5	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,80
6	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,80
2	Ściana wewnętrzna	7,84	1,71	13,38
2	Ściana wewnętrzna	10,28	1,71	17,55
6	Strop wewnętrzny	14,28	0,16	2,22
5	Strop wewnętrzny	7,85	0,16	1,22
3	Ściana wewnętrzna	6,86	0,47	3,20
10	Drzwi wewnętrzne	1,26	2,60	3,28
2	Ściana wewnętrzna	10,09	1,71	17,21
3	Ściana wewnętrzna	13,53	0,47	6,32
3	Ściana wewnętrzna	5,58	0,47	2,61
6	Strop wewnętrzny	21,31	0,16	3,31
5	Strop wewnętrzny	7,04	0,16	1,09
3	Ściana wewnętrzna	13,67	0,47	6,38
3	Ściana wewnętrzna	7,57	0,47	3,53
3	Ściana wewnętrzna	15,20	0,47	7,10
5	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	3,41
6	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	3,41
2	Ściana wewnętrzna	13,06	1,71	22,29

2	Ściana wewnętrzna	10,18	1,71	17,37		
6	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	3,63		
5	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	3,63		
3	Ściana wewnętrzna	13,04	0,47	6,09		
3	Ściana wewnętrzna	11,51	0,47	5,37		
5	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	2,96		
6	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	2,97		
2	Ściana wewnętrzna	7,13	1,71	12,17		
3	Ściana wewnętrzna	20,36	0,47	9,51		
6	Strop wewnętrzny	24,08	0,16	3,74		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obl}} \cdot U$		W/K	642,15	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{\text{zy},i} = \Sigma A_{\text{obl}} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	642,439
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{\text{tr},i} = H_{\text{D},i} + H_{\text{g},i} + H_{\text{U},i}$			W/K	600,895

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² *K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	5,92	1,57	9,29			
1	Ściana zewnętrzna	11,70	1,57	18,37			
11	Okno zewnętrzne	2,09	2,60	5,43			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		33,10	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k			
		W/(m*K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,40	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15	3,20	0,48			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,92	0,00			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		0,48	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K	33,576
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b		
		m ²	W/(m ² *K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ Ψ _k *l _k *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P			
		m ²	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	b _{tr}	A _k *U _{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	-	W/K	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	25,14	0,60	20,79	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i} =b _{tr} *(Σ A _k *U _{equiv} +Σ Ψ _k *l _k)				W/K	12,471
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² *K)	W/K			
2	Ściana wewnętrzna	14,01	1,71	23,91			

2	Ściana wewnętrzna	17,28	1,71	29,49		
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98		
2	Ściana wewnętrzna	11,76	1,71	20,07		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	81,42	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * I_k$			W/K	81,422
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	92,574

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3								
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%	
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	29,48	1,57	46,04	59,34	
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne	1,89	2,60	4,91	6,33	
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 1,28x 0,96	Okno zewnętrzne	1,23	2,60	3,19	4,12	
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	2,70	3,48	
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	1,22	1,58	
1	Dach	D 1	Dach	25,00	0,41	10,22	13,17	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	18,73	2,86	9,29	11,98	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H _{tr,s}	77,59	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	163,96	0,47	40,28	6,70
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	37,98	2,60	51,97	8,65
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	94,42	1,57	148,57	24,72
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	249,37	1,71	205,37	34,18
1	Dach	D 1	Dach	100,64	0,41	48,48	8,07
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	86,55	2,86	42,94	7,15
1	Strop wewnętrzny	STW 2 pod n og pod	Strop wewnętrzny	111,32	0,16	9,38	1,56

1	Okno zewnętrzne	OZ 4 1,28x 1,39	Okno zewnętrzne	1,78	2,60	4,63	0,77
1	Okno zewnętrzne	OZ 5 2,16x 1,41	Okno zewnętrzne	3,05	2,60	7,92	1,32
1	Strop wewnętrzny	STW 1 nad piw	Strop wewnętrzny	12,00	0,15	0,96	0,16
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	3,84	2,60	9,98	1,66
1	Strop wewnętrzny	STW	Strop wewnętrzny	142,87	0,16	10,31	1,72
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 1,28x 0,96	Okno zewnętrzne	4,92	2,60	12,78	2,13
1	Okno zewnętrzne	OZ 6 1x 1,4	Okno zewnętrzne	2,82	2,60	7,33	1,22
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	600,89	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	25,14	2,86	12,47	13,47
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	43,05	1,71	41,98	45,35
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	17,62	1,57	28,15	30,40
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 1,8x 1,16	Okno zewnętrzne	2,09	2,60	5,43	5,86
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	3,06	2,60	4,55	4,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	92,57	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3	
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny
Wentylacja grawitacyjna	

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3														
Kod	Element						Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-		-		m^2	-	-	-
0	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne						OZ 7 1,28x 0,96		NW		1,23	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I_{sol}	17,96	21,80	47,10	75,88	93,52	107,28	104,13	87,43	59,22	34,79	19,51	17,37	kW/($m^2 \cdot m \cdot c$)	
Q_{sol}	10,81	13,13	28,36	45,69	56,31	64,59	62,70	52,65	35,66	20,95	11,75	10,46	kWh/m-c	

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2														
Kod	Element						Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-		-		m^2	-	-	-
0	OZ 4 1,28x 1,39-Okno zewnętrzne						OZ 4 1,28x 1,39		NE		1,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I_{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,70	108,07	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/($m^2 \cdot m \cdot c$)	

Q_{sol}	15,65	19,15	41,73	67,33	83,54	96,51	94,21	77,01	50,98	30,30	17,01	15,15	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
1	OZ 5 2,16x 1,41-Okno zewnętrzne				OZ 5 2,16x 1,41		SE		3,05	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	27,39	36,90	65,79	94,38	109,92	117,31	116,56	102,20	72,80	52,19	27,07	22,60	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	40,87	55,07	98,18	140,85	164,04	175,07	173,95	152,52	108,65	77,89	40,39	33,73	kWh/m-c

Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
2	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne				OZ 7 1,28x 0,96		NE		4,92	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,70	108,07	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	43,24	52,90	115,28	185,99	230,78	266,61	260,27	212,75	140,83	83,70	46,99	41,84	kWh/m-c

Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
3	OZ 6 1x 1,4-Okno zewnętrzne				OZ 6 1x 1,4		SE		2,82	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	27,39	36,90	65,79	94,38	109,92	117,31	116,56	102,20	72,80	52,19	27,07	22,60	kW/(m ² •m-c)
Q_{sol}	37,84	50,99	90,91	130,42	151,89	162,10	161,07	141,22	100,60	72,12	37,40	31,23	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
0	OZ 3 1,8x 1,16-Okno zewnętrzne				OZ 3 1,8x 1,16		NE		2,09	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,7	108,0	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/(m ² •m-c)

						0	7						
Q_{sol}	18,37	22,47	48,97	79,01	98,04	113,26	110,57	90,38	59,83	35,55	19,96	17,77	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										18,73		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										229,42		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m ²		W/m ²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										25,14		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	29,48	687	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	29,48	3969	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4657	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	18,73	4862	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4862	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,012	18,82	226	
		Płyta styropianowa EPS 50-042	1450	12	0,080	18,82	26	
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,008	18,82	151	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							403	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	9519019	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	402597	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	9921617	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	18,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	3090549	J/K
Stała czasowa budynku	τ	11,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,6	-
-	a_H	1,7	-

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 θ_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	479	454	294	-11	-277	-464	-589	-554	-318	110	223	456
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	23,38	21,11	23,38	22,62	23,38	22,62	23,38	23,38	22,62	23,38	22,62	23,38
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	502	475	318	11	-254	-441	-565	-531	-296	133	246	479
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	11	13	28	46	56	65	63	53	36	21	12	10
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	11	13	28	46	56	65	63	53	36	21	12	10
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,03	0,10	-4,09	-0,20	-0,14	-0,11	-0,10	-0,11	0,19	0,05	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,03	0,06	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,14	0,12	0,04	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,06	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,12	0,04
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,98	-0,24	-4,92	-7,18	-9,39	-10,53	-8,93	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	468,31	440,50	266,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,69	211,76	445,57
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1922,3	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	94,42	2201	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	94,42	12712	

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							14913	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	86,55	22469	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							22469	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,012	163,96	1967	
		Płyta styropianowa EPS 50-042	1450	12	0,080	163,96	228	
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,008	163,96	1312	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							3507	
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	249,37	5813	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	249,37	33576	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							39388	
Strop wewnętrzny	STW 2 pod n og pod	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	111,32	1730	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	111,32	3074	
		Gaz powietrze	1008	1	0,070	111,32	8	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							4811	
Strop wewnętrzny	STW 1 nad piw	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	12,00	186	
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	12,00	331	
		Gaz powietrze	1008	1	0,070	12,00	1	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							519	
Strop wewnętrzny	STW	Od strony wewnętrznej						
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	142,87	3945	
		Gaz powietrze	1008	1	0,080	142,8	12	

							7	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$								3956

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	37381834	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	52182102	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	89563936	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	229,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	37854911	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	17,5	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	a_H	2,2	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_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	9075	8359	7645	5105	3219	1601	805	1073	2726	6214	6922	8897
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	4735,90	4277,59	4735,90	4583,13	4735,90	4583,13	4735,90	4735,90	4583,13	4735,90	4583,13	4735,90
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	13811	12636	12381	9688	7955	6184	5541	5809	7309	10950	11505	13633
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	138	178	346	525	630	700	690	584	401	264	142	122
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	138	178	346	525	630	700	690	584	401	264	142	122
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,02	0,02	0,05	0,10	0,20	0,44	0,86	0,54	0,15	0,04	0,02	0,01

$\gamma_{H,1}$	0,01	0,02	0,03	0,07	0,15	0,00	0,00	0,00	0,09	0,03	0,02	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,03	0,07	0,15	0,32	0,00	0,00	0,00	0,35	0,09	0,03	0,02
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,90	0,74	0,86	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8937,84	8180,61	7299,13	4584,02	2603,52	971,36	297,75	572,67	2329,99	5950,49	6780,54	8774,67
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											57282,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	25,14	6526	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)$							6526	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	17,62	411	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	17,62	2373	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)$							2784	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	43,05	1003	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	43,05	5796	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_i \Sigma_j (c_{p_{ij}} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i)$							6800	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	9310055	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	6799748	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	16109802	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1
--

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	24,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	25,1	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	4148100	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	12,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	a_H	1,8	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_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	1674	1537	1453	1053	771	513	399	441	687	1233	1333	1646
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	830,7 8	750,3 9	830,7 8	803,9 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2504	2287	2284	1857	1602	1317	1230	1272	1491	2064	2137	2477
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	18	22	49	79	98	113	111	90	60	36	20	18
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	18	22	49	79	98	113	111	90	60	36	20	18
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,01	0,03	0,08	0,13	0,22	0,28	0,21	0,09	0,03	0,01	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,01	0,02	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,01	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,01	0,02	0,05	0,10	0,17	0,00	0,00	0,00	0,15	0,06	0,02	0,01
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,95	0,93	0,96	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1655, 29	1514, 11	1404, 38	974,7 5	675,3 3	405,6 1	296,7 4	354,4 2	627,3 3	1197, 36	1313, 11	1628, 34
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12046,8	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O3	18,73	56,19	8,00	1922,30
1	Strefa O2	229,42	611,12	20,00	57282,61
1	Strefa O1	25,14	75,42	24,00	12046,76
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} [kWh/rok]		71251,67

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU:

ADRES: ,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Olbrachtów

NAZWA INWESTORA: Gmina Żary

ADRES: Al. Jana Pawła II, 6

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Żary

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej

ADRES: Armii Krajowej , 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż. ochrony środowiska, inż. ekoenergetyki	Agata Jutrzenka	12457	2017-02-22

OLBRACHTÓW, 2017-02-17

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>	λ	<i>R</i>	<i>U_c</i>	
		m	W/(m•K)	m ² •K/W	W/(m ² •K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA	0,150	0,040	3,750	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,350	0,780	0,449	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,52	-	4,39	0,23
2	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	2	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i <i>U_k</i>		0,26	-	0,59	1,71	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	5	Płyta styropianowa EPS 50-042	0,080	0,045	1,778	-
	4	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,10	-	2,14	0,47
4	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	7	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,59	0,15	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	7	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,45	0,16
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	7	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	6,43	0,16
7	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Podkład wełna	0,210	0,060	3,500	-
	9	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,12	m
	Wycinek B					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	8	Podkład wełna	0,210	0,060	3,500	-
	9	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
6	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-	

	7	Gaz powietrze	0,120	0,025	4,800	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	Długość wycinka L				0,75	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				7,50	m²·K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				5,69	m²·K/W
	Grubość całkowita i U_k		0,39	-	6,60	0,15

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
8	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	10	Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA	0,120	0,038	3,158	-
	11	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	11	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,080	1,000	0,080	-
	12	Piasek	0,100	2,000	0,050	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,35	-	3,51	0,29
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,7
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,7
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,7
14	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,5
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,6

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,7
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-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	8	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-
3	Standard	Ciągły	24	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	17,98	0,23	4,10			
9	Drzwi zewnętrzne	1,89	1,50	2,84			
16	Okno zewnętrzne	1,23	0,60	0,74			
1	Ściana zewnętrzna	11,50	0,23	2,62			
7	Dach	25,00	0,15	3,79			
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K		14,08	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$			
		W/(m·K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,50	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,50	-0,13			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,00	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,48	0,00			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	4,60	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,30	-0,12			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	0,00	0,00			
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K		-0,24	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$				W/K	13,842
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	$A_{obl} \cdot U \cdot b$		
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$			
		m ²	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	b_{tr}	$A_k \cdot U_{equiv}$	

		W/(m ² •K)	W/(m ² •K)	-	-	W/K	
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	18,73	0,60	3,60	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=b_{tr}*(\sum A_k*U_{equiv}+\sum \Psi_k*I_k)$				W/K	2,163
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl}*U			
		m ²	W/(m ² •K)	W/K			
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	8,79			
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98			
Suma elementów budynku		$\sum A_{obl}*U$		W/K		12,76	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}=\sum A_{obl}*U+\sum \Psi_k*I_k$				W/K	12,764
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$				W/K	19,932

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² *K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	6,10	0,23	1,39
1	Ściana zewnętrzna	6,13	0,23	1,40
7	Dach	25,00	0,15	3,79
1	Ściana zewnętrzna	22,28	0,23	5,08
12	Okno zewnętrzne	1,78	0,70	1,25
1	Ściana zewnętrzna	14,01	0,23	3,19
13	Okno zewnętrzne	3,05	0,70	2,13
1	Ściana zewnętrzna	6,08	0,23	1,39
14	Drzwi zewnętrzne	3,84	1,50	5,76
1	Ściana zewnętrzna	1,91	0,23	0,43
7	Dach	13,34	0,15	2,02
1	Ściana zewnętrzna	8,90	0,23	2,03
7	Dach	62,30	0,15	9,44
1	Ściana zewnętrzna	4,60	0,23	1,05
1	Ściana zewnętrzna	7,68	0,23	1,75
16	Okno zewnętrzne	4,92	0,60	2,95
1	Ściana zewnętrzna	9,56	0,23	2,18
15	Okno zewnętrzne	2,82	0,60	1,69
1	Ściana zewnętrzna	7,16	0,23	1,63
1	Ściana zewnętrzna	0,00	0,23	0,00
Suma elementów budynku		Σ A_{obl}*U	W/K	50,56
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	I _k	Ψ _k *I _k
		W/(m*K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	5,60	0,00
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	0,00	0,00
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	9,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,34	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15	3,20	0,48
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	7,14	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do	0,00	8,00	0,00

	zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną					
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	1,50	0,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,70	10,50	2,45		
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	13,00	0,00		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,60	-0,13		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznego/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	17,92	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznego/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	9,64	0,00		
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	7,70	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	58,256
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_{tr}	A_{obl} · U · b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	B' = 2 · A_g / P		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	b_{tr}	A_k · U_{equiv}
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	-	W/K
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	15,43	0,60	2,97
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	13,23	0,60	2,55
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	36,99	0,60	7,12
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	20,91	0,60	4,02
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = b_{tr} \cdot (\Sigma A_k \cdot U_{equiv} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k)$			W/K	9,994
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	A_{obl} · U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	8,79		
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98		
2	Ściana wewnętrzna	18,82	1,71	32,12		
2	Ściana wewnętrzna	8,73	1,71	14,90		

2	Ściana wewnętrzna	11,97	1,71	20,43
5	Strop wewnętrzny	13,23	0,16	2,05
2	Ściana wewnętrzna	14,91	1,71	25,44
2	Ściana wewnętrzna	20,58	1,71	35,12
4	Strop wewnętrzny	12,00	0,15	1,82
2	Ściana wewnętrzna	7,77	1,71	13,26
2	Ściana wewnętrzna	21,21	1,71	36,20
2	Ściana wewnętrzna	22,74	1,71	38,81
3	Ściana wewnętrzna	5,97	0,47	2,79
3	Ściana wewnętrzna	9,91	0,47	4,63
3	Ściana wewnętrzna	8,38	0,47	3,91
6	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	2,12
5	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	2,12
2	Ściana wewnętrzna	6,10	1,71	10,40
2	Ściana wewnętrzna	4,67	1,71	7,98
2	Ściana wewnętrzna	3,14	1,71	5,37
5	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,80
6	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,80
2	Ściana wewnętrzna	7,84	1,71	13,38
2	Ściana wewnętrzna	10,28	1,71	17,55
6	Strop wewnętrzny	14,28	0,16	2,22
5	Strop wewnętrzny	7,85	0,16	1,22
3	Ściana wewnętrzna	6,86	0,47	3,20
10	Drzwi wewnętrzne	1,26	2,60	3,28
2	Ściana wewnętrzna	10,09	1,71	17,21
3	Ściana wewnętrzna	13,53	0,47	6,32
3	Ściana wewnętrzna	5,58	0,47	2,61
6	Strop wewnętrzny	21,31	0,16	3,31
5	Strop wewnętrzny	7,04	0,16	1,09
3	Ściana wewnętrzna	13,67	0,47	6,38
3	Ściana wewnętrzna	7,57	0,47	3,53
3	Ściana wewnętrzna	15,20	0,47	7,10
5	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	3,41
6	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	3,41
2	Ściana wewnętrzna	13,06	1,71	22,29

2	Ściana wewnętrzna	10,18	1,71	17,37		
6	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	3,63		
5	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	3,63		
3	Ściana wewnętrzna	13,04	0,47	6,09		
3	Ściana wewnętrzna	11,51	0,47	5,37		
5	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	2,96		
6	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	2,97		
2	Ściana wewnętrzna	7,13	1,71	12,17		
3	Ściana wewnętrzna	20,36	0,47	9,51		
6	Strop wewnętrzny	24,08	0,16	3,74		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{\text{obl}} \cdot U$		W/K	642,15	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{\text{zy},i} = \Sigma A_{\text{obl}} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	642,439
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{\text{tr},i} = H_{\text{D},i} + H_{\text{g},i} + H_{\text{U},i}$			W/K	386,523

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² *K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	5,92	0,23	1,35			
1	Ściana zewnętrzna	11,70	0,23	2,67			
11	Okno zewnętrzne	2,09	0,70	1,46			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		5,48	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	Ψ _k *l _k			
		W/(m*K)	m	W/K			
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	6,40	0,00			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15	3,20	0,48			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	5,92	0,00			
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ _k *l _k		W/K		0,48	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ Ψ _k *l _k				W/K	5,959
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b		
		m ²	W/(m ² *K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ Ψ _k *l _k *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P			
		m ²	m	m			
		0,00	0,00	0,00			
Kod	Element budowlany	U _k	U _{equiv}	A _k	b _{tr}	A _k *U _{equiv}	
		W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	-	-	W/K	
8	Podłoga na gruncie	0,29	0,19	25,14	0,60	4,84	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i} =b _{tr} *(Σ A _k *U _{equiv} +Σ Ψ _k *l _k)				W/K	2,903
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² *K)	W/K			
2	Ściana wewnętrzna	14,01	1,71	23,91			

2	Ściana wewnętrzna	17,28	1,71	29,49		
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	3,98		
2	Ściana wewnętrzna	11,76	1,71	20,07		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} * U$		W/K	81,42	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} * U + \Sigma \Psi_k * I_k$			W/K	81,422
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K	55,389

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3								
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%	
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%	
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	29,48	0,23	6,48	32,51	
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 2	Drzwi zewnętrzne	1,89	1,50	2,84	14,22	
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 1,28x 0,96	Okno zewnętrzne	1,23	0,60	0,74	3,70	
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	2,70	13,56	
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	1,22	6,14	
1	Dach	D 1	Dach	25,00	0,15	3,79	19,01	
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	18,73	0,29	2,16	10,85	
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie						H _{tr,s}	19,93	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SW 2	Ściana wewnętrzna	163,96	0,47	40,28	10,42
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	37,98	2,60	51,97	13,45
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	94,42	0,23	21,87	5,66
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	249,37	1,71	205,37	53,13
1	Dach	D 1	Dach	100,64	0,15	22,61	5,85
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	86,55	0,29	9,99	2,59
1	Strop wewnętrzny	STW 2 pod n og pod	Strop wewnętrzny	111,32	0,16	9,38	2,43

1	Okno zewnętrzne	OZ 4 1,28x 1,39	Okno zewnętrzne	1,78	0,70	1,25	0,32
1	Okno zewnętrzne	OZ 5 2,16x 1,41	Okno zewnętrzne	3,05	0,70	2,13	0,55
1	Strop wewnętrzny	STW 1 nad piw	Strop wewnętrzny	12,00	0,15	0,96	0,25
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	3,84	1,50	5,76	1,49
1	Strop wewnętrzny	STW	Strop wewnętrzny	142,87	0,16	10,31	2,67
1	Okno zewnętrzne	OZ 7 1,28x 0,96	Okno zewnętrzne	4,92	0,60	2,95	0,76
1	Okno zewnętrzne	OZ 6 1x 1,4	Okno zewnętrzne	2,82	0,60	1,69	0,44
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	386,52	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H _%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	25,14	0,29	2,90	5,24
1	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna	43,05	1,71	41,98	75,79
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	17,62	0,23	4,50	8,12
1	Okno zewnętrzne	OZ 3 1,8x 1,16	Okno zewnętrzne	2,09	0,70	1,46	2,64
1	Drzwi wewnętrzne	DW 1	Drzwi wewnętrzne	3,06	2,60	4,55	8,21
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H_{tr,s}	55,39	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3	
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny
Wentylacja grawitacyjna	

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1							
Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3														
Kod	Element						Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-		-		m^2	-	-	-
0	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne						OZ 7 1,28x 0,96		NW		1,23	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I_{sol}	17,96	21,80	47,10	75,88	93,52	107,28	104,13	87,43	59,22	34,79	19,51	17,37	kW/($m^2 \cdot m \cdot c$)	
Q_{sol}	10,81	13,13	28,36	45,69	56,31	64,59	62,70	52,65	35,66	20,95	11,75	10,46	kWh/m-c	

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2														
Kod	Element						Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-		-		m^2	-	-	-
0	OZ 4 1,28x 1,39-Okno zewnętrzne						OZ 4 1,28x 1,39		NE		1,78	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
I_{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,70	108,07	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/($m^2 \cdot m \cdot c$)	

Q _{sol}	15,65	19,15	41,73	67,33	83,54	96,51	94,21	77,01	50,98	30,30	17,01	15,15	kWh/m-c
Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
1	OZ 5 2,16x 1,41-Okno zewnętrzne				OZ 5 2,16x 1,41		SE		3,05	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	27,39	36,90	65,79	94,38	109,92	117,31	116,56	102,20	72,80	52,19	27,07	22,60	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	40,87	55,07	98,18	140,85	164,04	175,07	173,95	152,52	108,65	77,89	40,39	33,73	kWh/m-c

Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
2	OZ 7 1,28x 0,96-Okno zewnętrzne				OZ 7 1,28x 0,96		NE		4,92	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,70	108,07	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	43,24	52,90	115,28	185,99	230,78	266,61	260,27	212,75	140,83	83,70	46,99	41,84	kWh/m-c

Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
3	OZ 6 1x 1,4-Okno zewnętrzne				OZ 6 1x 1,4		SE		2,82	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	27,39	36,90	65,79	94,38	109,92	117,31	116,56	102,20	72,80	52,19	27,07	22,60	kW/(m ² •m-c)
Q _{sol}	37,84	50,99	90,91	130,42	151,89	162,10	161,07	141,22	100,60	72,12	37,40	31,23	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element				Symbol		Kierunek		A	Z	g	C	
-	-				-		-		m ²	-	-	-	
0	OZ 3 1,8x 1,16-Okno zewnętrzne				OZ 3 1,8x 1,16		NE		2,09	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	17,96	21,97	47,86	77,23	95,82	110,7	108,0	88,34	58,48	34,75	19,51	17,37	kW/(m ² •m-c)

						0	7							
Q_{sol}	18,37	22,47	48,97	79,01	98,04	113,26	110,57	90,38	59,83	35,55	19,96	17,77	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										18,73		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										229,42		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi			
-	-					m ²		W/m ²		-			
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$										0,00		W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_f =$										25,14		m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	29,48	687	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	29,48	3969	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4657	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	18,73	4862	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							4862	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej						
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,012	18,82	226	
		Płyta styropianowa EPS 50-042	1450	12	0,080	18,82	26	
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,008	18,82	151	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							403	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	9519019	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	402597	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	9921617	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	8,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	18,7	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	3090549	J/K
Stała czasowa budynku	τ	43,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	a_H	3,9	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_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	123	117	76	-3	-71	-119	-151	-142	-82	28	57	117
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	23,38	21,11	23,38	22,62	23,38	22,62	23,38	23,38	22,62	23,38	22,62	23,38
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	146	138	99	20	-48	-96	-128	-119	-59	52	80	141
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	11	13	28	46	56	65	63	53	36	21	12	10
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	11	13	28	46	56	65	63	53	36	21	12	10
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,11	0,38	-15,9 2	-0,79	-0,54	-0,41	-0,37	-0,44	0,74	0,20	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,24	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00	0,56	0,47	0,15	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,24	0,38	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00	0,74	0,74	0,47	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	-0,06	-1,26	-1,84	-2,41	-2,70	-2,29	0,89	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	112,2 8	103,4 1	47,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,46	45,68	106,6 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											425,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2								
I. Przegrody zewnętrzne								
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	94,42	2201	

		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	94,42	12712
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							14913
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	86,55	22469
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							22469
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Ściana wewnętrzna	SW 2	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,012	163,9 6	1967
		Płyta styropianowa EPS 50-042	1450	12	0,080	163,9 6	228
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0,008	163,9 6	1312
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							3507
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	249,3 7	5813
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	249,3 7	33576
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							39388
Strop wewnętrzny	STW 2 pod n og pod	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	111,3 2	1730
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	111,3 2	3074
		Gaz powietrze	1008	1	0,070	111,3 2	8
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							4811
Strop wewnętrzny	STW 1 nad piw	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	12,00	186
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	12,00	331
		Gaz powietrze	1008	1	0,070	12,00	1
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							519
Strop wewnętrzny	STW	Od strony wewnętrznej					
		Sosna i świerk wzdłuż włókien	2510	550	0,020	142,8 7	3945

	Gaz powietrze	1008	1	0,080	142,8 7	12
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pii} \cdot \rho_{ii} \cdot d_{ii} \cdot A_i) =$						3956

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	37381834	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	52182102	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	89563936	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	229,4	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	37854911	J/K
Stała czasowa budynku	τ	27,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-
-	a_H	2,8	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_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	5838	5377	4917	3284	2071	1030	518	690	1753	3997	4453	5723
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	4735,90	4277,59	4735,90	4583,13	4735,90	4583,13	4735,90	4735,90	4583,13	4735,90	4583,13	4735,90
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,t} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	10574	9654	9653	7867	6806	5613	5254	5426	6336	8733	9036	10459
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	138	178	346	525	630	700	690	584	401	264	142	122
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,qn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	138	178	346	525	630	700	690	584	401	264	142	122

$\gamma_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,03	0,07	0,16	0,30	0,68	1,33	0,85	0,23	0,07	0,03	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,03	0,05	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00	0,15	0,05	0,03	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,05	0,12	0,23	0,49	0,00	0,00	0,00	0,54	0,15	0,05	0,03
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,86	0,63	0,80	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5700,13	5198,58	4571,59	2761,84	1455,88	427,74	86,61	225,59	1357,10	3733,39	4310,95	5600,76
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											35430,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej						
		Piasek	1180	2200	0,100	25,14	6526	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							6526	
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	17,62	411	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	17,62	2373	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							2784	

II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m	
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K	
Ściana wewnętrzna	SW 1	Od strony wewnętrznej						
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	43,05	1003	
		Cegła pełna zwykła	880	1800	0,085	43,05	5796	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							6800	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	9310055	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	6799748	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	16109802	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	24,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	25,1	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	4148100	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	20,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	a_H	2,4	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_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	1001	919	870	630	462	307	239	264	411	738	798	985
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	830,7 8	750,3 9	830,7 8	803,9 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8	803,9 8	830,7 8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1832	1670	1700	1434	1292	1111	1070	1095	1215	1568	1602	1816
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	18	22	49	79	98	113	111	90	60	36	20	18
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	18	22	49	79	98	113	111	90	60	36	20	18
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,02	0,06	0,13	0,21	0,37	0,46	0,34	0,15	0,05	0,03	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,02	0,04	0,09	0,17	0,00	0,00	0,00	0,10	0,04	0,02	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,09	0,17	0,29	0,00	0,00	0,00	0,24	0,10	0,04	0,02
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98	0,94	0,91	0,95	0,99	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	983,0 1	896,8 9	820,5 9	551,5 8	365,4 3	200,6 6	138,6 3	178,1 0	351,4 5	702,1 1	777,6 4	967,1 3
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											6933,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O3	18,73	56,19	8,00	425,19
1	Strefa O2	229,42	611,12	20,00	35430,15
1	Strefa O1	25,14	75,42	24,00	6933,22
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} [kWh/rok]		42788,56

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ



NAZWA OBIEKTU:

ADRES: ,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Olbrachtów

NAZWA INWESTORA: Gmina Żary

ADRES: Al. Jana Pawła II, 6

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 68-200 Żary, Żary

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Centrum Energetyki Odnawialnej

ADRES: Armii Krajowej , 51

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 66-100, Sulechów

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż. ochrony środowiska, inż. ekoenergetyki	Agata Jutrzenka	12457	2017-02-22

OLBRACHTÓW, 2017-02-17

Dane klimatyczne			
Opis	Symbol	Jednostka	Wartość
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18,0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8,2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			Wartość
Wszystkie			-
			1,0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	Projektowa temperatura	Powierzchnia pomieszczenia	Kubatura wewnętrzna
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m ²	m ³
11 wiatrołap	8,00	18,73	56,19
12 Korytarz	20,00	15,43	46,28
13 Korytarz	20,00	13,23	39,69
14 Kuchnia	24,00	25,14	75,42
15 pokój 1	20,00	36,99	110,97
16 Korytarz	20,00	20,91	62,72
21 Pokój przejściowy	20,00	13,66	33,61
22 korytarz	20,00	5,13	12,63
23 Pomieszczenie	20,00	14,28	35,13
24 pomieszczenie z wejściem na strych	20,00	21,31	52,42
25 Pomieszczenie	20,00	21,95	54,00
26 Pokój	20,00	23,37	57,49
27 pokój	20,00	19,09	46,96
28 Pokój	20,00	24,08	59,24
Ogółem		273,29	742,73
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia	wartość b		temperatura
	b _u		θ_u
	-		°C
01 Piwnica	1,00		-
1 Strych	1,00		-

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m•K)
1	Cegła pełna zwykła	0,780
2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,820
3	Płyta gipsowo-kartonowa	0,230
4	Płyta styropianowa EPS 50-042	0,045
5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,300
6	Gaz powietrze	0,025
7	Dachówka cementowa	1,500
8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1,000
9	Piasek	2,000
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² •K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Cegła pełna zwykła	0,350	0,780	0,449	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,37	-	0,64	1,57
2	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Cegła pełna zwykła	0,240	0,780	0,308	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,26	-	0,59	1,71	
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	3	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	4	Płyta styropianowa EPS 50-042	0,080	0,045	1,778	-
	3	Płyta gipsowo-kartonowa	0,012	0,230	0,052	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,10	-	2,14	0,47	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
4	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,59	0,15
5	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	6,45	0,16

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,050	0,300	0,167	-
	6	Gaz powietrze	0,150	0,025	6,000	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,020	0,300	0,067	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	6,43	0,16
7	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	7	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,120	0,300	0,400	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	Długość wycinka L			0,12	m	
	Wycinek B					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	7	Dachówka cementowa	0,020	1,500	0,013	-
	5	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,040	0,300	0,133	-
	6	Gaz powietrze	0,120	0,025	4,800	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	Długość wycinka L			0,75	m	
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'			2,70	m²·K/W	
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''			2,19	m²·K/W	
Grubość całkowita i U_k		0,18	-	2,45	0,41	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
8	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	8	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,080	1,000	0,080	-
	9	Piasek	0,100	2,000	0,050	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	0,35	2,86
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
10	Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
11	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
13	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
14	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
15	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
16	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m ² ·K)
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,7
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	0,15

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 11 wiatrolap						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	17,98	1,57	28,23	
9	Drzwi zewnętrzne	1	1,89	2,60	4,91	
16	Okno zewnętrzne	1	1,23	2,60	3,19	
1	Ściana zewnętrzna	2	5,75	1,57	9,03	
7	Dach	1	25,00	0,41	10,22	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	64,61
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	2,50	0,00	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	1	-0,05	2,50	-0,13	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	6,00	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	4,48	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	2	0,00	2,30	0,00	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją	1	-0,05	2,30	-0,12	

	zewnątrzną					
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,70	0,00	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k$		W/K	-0,24	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot I_k$			W/K	64,37
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	A_{obl}·U·b_u	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	b_u	Ψ_k·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·A_g/P		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k·U_{equiv}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	18,73	15,49	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	15,49	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	f_{g1}·f_{g2}·G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,00	1,00	0,01	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,09
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	A_{obl}·U·f_{ij}	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	0,31	2,70	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,31	1,22	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	3,93	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	I_k	f_{ij}	Ψ_k·I_k	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot I_k \cdot f_{ij}$			W/K	3,93

sąsiadujące					
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$		W/K	68,38
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-18,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	8,00	
Projektowa różnica temperatury		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	26,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	1777,89

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 12 Korytarz					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	6,10	1,57	9,58
1	Ściana zewnętrzna	1	6,13	1,57	9,62
7	Dach	1	25,00	0,41	10,22
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		29,42
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	2	0,00	2,80	0,00
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,70	0,00	0,00
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		29,42
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 ·K)	-	W/K
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		0,00
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		0,00

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	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	15,43	12,75	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	12,75	
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		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	5,89
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	
3	Ściana wewnętrzna	18,82	0,47	0,53	4,62	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	18,82	1,71	0,53	16,90	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	25,72	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,50	0,53	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	25,72
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	61,02
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	2318,94

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 13 Korytarz						
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	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_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	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	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^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_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	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^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	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	13,23	10,94	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	10,94	
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	5,05
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	
2	Ściana wewnętrzna	8,73	1,71	0,53	7,84	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	

2	Ściana wewnętrzna	11,97	1,71	0,53	10,75	
2	Ściana wewnętrzna	11,97	1,71	0,32	6,50	
5	Strop wewnętrzny	13,23	0,16	0,53	1,08	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	40,30	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m ² ·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,00	0,53	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,00	0,32	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
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	40,30
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	45,35
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	1723,26

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 14 Kuchnia

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	A_{obl}·U
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	5,92	1,57	9,29
1	Ściana zewnętrzna	1	11,70	1,57	18,37
11	Okno zewnętrzne	1	2,09	2,60	5,43
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	33,10
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m ² ·K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	2	0,00	3,20	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją	1	0,15	3,20	0,48

	zewnątrzną					
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	5,92	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,48	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	33,58
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	b_u -	A_{obl}·U·b_u W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k W/(m·K)	l_k m	b_u -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_q m ²	P m	B' = 2·A_q/P m		
		0,00	0,00	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k W/(m ² ·K)	U_{equiv} W/(m ² ·K)	A_k -	A_k·U_{equiv} W/K	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	25,14	20,79	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	20,79	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1} -	f_{g2} -	G_w -	f_{g1}·f_{g2}·G_w -	
		1,45	0,38	1,00	0,56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	11,55
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	f_{ij} -	A_{obl}·U·f_{ij} W/K	
2	Ściana wewnętrzna	14,01	1,71	0,57	13,66	
2	Ściana wewnętrzna	17,28	1,71	0,57	16,85	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,57	2,27	
2	Ściana wewnętrzna	11,76	1,71	0,57	11,47	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	46,53	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	

		W/(m•K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	3,00	0,57	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	46,53
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$			W/K	91,66
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	3849,54

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 15 pokój 1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	22,28	1,57	34,98	
12	Okno zewnętrzne	1	1,78	2,60	4,63	
1	Ściana zewnętrzna	1	14,01	1,57	21,99	
13	Okno zewnętrzne	1	3,05	2,60	7,92	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	69,52	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m•K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	2	0,00	3,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	5,34	0,00	
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	1	0,15	3,20	0,48	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	7,14	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,48	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	70,00

Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_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	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^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	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	36,99	30,58	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	30,58	
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	14,12
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	
2	Ściana wewnętrzna	14,91	1,71	0,53	13,39	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	20,58	1,71	0,53	18,48	
4	Strop wewnętrzny	12,00	0,15	0,53	0,96	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	37,02	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,00	0,53	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	37,02

sąsiadujące					
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$		W/K	121,15
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_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	4603,52

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 16 Korytarz						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	6,08	1,57	9,54	
14	Drzwi zewnętrzne	1	3,84	2,60	9,98	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	19,53	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	3,20	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,00	8,00	0,00	
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	19,53
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 ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						

Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^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	
8	Podłoga na gruncie	2,86	0,83	20,91	17,29	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	17,29	
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	7,98
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	
2	Ściana wewnętrzna	7,77	1,71	0,53	6,98	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	21,21	1,71	0,53	19,05	
2	Ściana wewnętrzna	22,74	1,71	0,32	12,36	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	42,57	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		$W/(m \cdot K)$	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,00	0,53	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	3,00	0,32	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	42,57
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	70,08
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	2663,14

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 21 Pokój przejściowy						
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	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_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	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	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^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_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	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	5,97	0,47	0,53	1,47	
3	Ściana wewnętrzna	9,91	0,47	0,53	2,43	
3	Ściana wewnętrzna	8,38	0,47	0,53	2,06	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
6	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	0,53	1,12	
5	Strop wewnętrzny	13,66	0,16	0,53	1,12	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	20,13	

Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
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	20,13
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	20,13
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	764,93

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 22 korytarz						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	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 ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						

Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Ściana wewnętrzna	6,10	1,71	0,53	5,48	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	4,67	1,71	0,32	2,54	
2	Ściana wewnętrzna	3,14	1,71	0,53	2,82	
5	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,53	0,42	
6	Strop wewnętrzny	5,13	0,16	0,32	0,25	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	23,27	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,46	0,53	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,46	0,32	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,32	-	
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	23,27
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	23,27
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_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	884,19

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 23 Pomieszczenie						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A _{obl}	U	A _{obl} •U	
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	1,91	1,57	2,99	
7	Dach	1	13,34	0,41	5,45	
Suma elementów pomieszczenia		ΣA_{obl}•U		W/K	8,44	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ _k	l _k	Ψ _k •l _k	
		szt.	W/(m•K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	0,50	0,00	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,70	3,50	2,45	
Suma mostków cieplnych		ΣΨ_k•l_k		W/K	2,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H_{T,i} = Σ A_{obl}•U + Σ Ψ_k•l_k			W/K	10,89
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _u	A _{obl} •U•b _u	
		m ²	W/(m ² •K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		Σ A_{obl}•U•b_u		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ _k	l _k	b _u	Ψ _k •b _u	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ Ψ_k•l_k•b_u		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		H_{T,iue} = Σ A_{obl}•U•b_u + Σ Ψ_k•l_k•b_u			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		Σ A_k•U_{equiv,k}		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe	f _{g1}	f _{g2}	G _w	f _{g1} •f _{g2} •G _w		
	-	-	-	-		
	1,45	0,32	1,00	0,46		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H_{t,ig} = (Σ A_k•U_{equiv,k})•f_{g1}•f_{g2}•G_w			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	f _{ij}	A _{obl} •U•f _{ij}	
		m ²	W/(m ² •K)	-	W/K	
2	Ściana wewnętrzna	7,84	1,71	0,53	7,04	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	10,28	1,71	0,53	9,24	

6	Strop wewnętrzny	14,28	0,16	0,32	0,71	
5	Strop wewnętrzny	7,85	0,16	0,53	0,64	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	28,96	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m•K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,46	0,53	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,32	-	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	3,57	0,53	0,09	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,18	
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	29,05
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ia} + H_{T,ii}$			W/K	39,94
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	1517,78

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 24 pomieszczenie z wejściem na strych					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	A_{obl}•U
		szt.	m ²	W/(m ² •K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	4,45	1,57	6,99
7	Dach	1	31,15	0,41	12,73
1	Ściana zewnętrzna	1	4,60	1,57	7,22
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	26,94
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m•K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	0,50	0,00
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,70	3,50	2,45
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	1	0,00	2,60	0,00

C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	1	-0,05	2,60	-0,13	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	2,32	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	29,26
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	A_{obl}·U·b_u	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	Ψ_k·b_u	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		f_{q1}	f_{q2}	G_w	f_{q1}·f_{q2}·G_w	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{q1} \cdot f_{q2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	A_{obl}·U·f_{ij}	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna	6,86	0,47	0,53	1,68	
10	Drzwi wewnętrzne	1,26	2,60	0,53	1,72	
2	Ściana wewnętrzna	10,09	1,71	0,53	9,06	
3	Ściana wewnętrzna	13,53	0,47	0,53	3,32	
3	Ściana wewnętrzna	5,58	0,47	0,53	1,37	
6	Strop wewnętrzny	21,31	0,16	0,53	1,74	
5	Strop wewnętrzny	7,04	0,16	0,53	0,57	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	19,48	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	Ψ_k·l_k	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,46	0,53	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	2,20	0,53	0,06	

Suma mostków cieplnych	$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	0,11	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące	$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$	W/K	19,54	
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$	W/K	48,80	
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18,00	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	20,00	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	38,00	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$	W	1854,45	

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 25 Pomieszczenie					
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia					
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	1	7,68	1,57	12,06
16	Okno zewnętrzne	2	1,23	2,60	3,19
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		18,45
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$
		szt.	W/(m·K)	m	W/K
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	2,60	0,00
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	4,48	0,00
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		18,45
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 ·K)	-	W/K
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		0,00
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$
		W/(m·K)	m	-	W/K
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		0,00

pomieszczenia nieogrzewane								
Straty ciepła przez grunt								
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00			
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			
		-	-	-	-			
		1,45	0,32	1,00	0,46			
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00		
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące								
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	A_{obl} · U · f_{ij}			
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K			
3	Ściana wewnętrzna	13,67	0,47	0,53	3,36			
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09			
3	Ściana wewnętrzna	7,57	0,47	0,53	1,86			
3	Ściana wewnętrzna	15,20	0,47	0,53	3,74			
5	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	0,53	1,79			
6	Strop wewnętrzny	21,95	0,16	0,53	1,80			
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	16,73			
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	Ψ_k · l_k			
		W/(m·K)	m	-	W/K			
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-			
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00			
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	16,73		
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	35,18		
Dane temperaturowe								
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	1336,86		

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 26 Pokój

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	A_{obl} · U	

		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	9,56	1,57	15,00	
15	Okno zewnętrzne	2	1,41	2,60	3,67	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	22,33	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	2,60	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	4,82	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	22,33
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 ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Ściana wewnętrzna	13,06	1,71	0,32	7,10	
2	Ściana wewnętrzna	10,18	1,71	0,53	9,14	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
2	Ściana wewnętrzna	13,06	1,71	0,53	11,73	
6	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	0,32	1,16	
5	Strop wewnętrzny	23,37	0,16	0,53	1,91	

Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	33,13	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	2,46	0,32	0,00	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	0,00	2,46	0,53	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,32	-	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	33,13
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ii}$			W/K	55,47
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_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	2107,70

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 27 pokój						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	7,16	1,57	11,24	
16	Okno zewnętrzne	2	1,23	2,60	3,19	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	17,63	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	2,60	0,00	
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	2	0,00	4,48	0,00	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio		$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$			W/K	17,63

do otoczenia						
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	b_u -	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$ W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k W/(m·K)	l_k m	b_u -	$\Psi_k \cdot b_u$ W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	f_{ij} -	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$ W/K	
3	Ściana wewnętrzna	13,04	0,47	0,53	3,20	
3	Ściana wewnętrzna	7,57	0,47	0,53	1,86	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
3	Ściana wewnętrzna	11,51	0,47	0,53	2,83	
5	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	0,53	1,56	
6	Strop wewnętrzny	19,09	0,16	0,53	1,56	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	15,20	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k W/(m·K)	l_k m	f_{ij} -	$\Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$ W/K	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
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	15,20
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	32,83
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	1247,65

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 28 Pokój						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna	1	4,45	1,57	6,99	
7	Dach	1	31,15	0,41	12,73	
1	Ściana zewnętrzna	1	0,00	1,57	0,00	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	19,72	
Kod	Mostek cieplny	Ilość	Ψ_k	l_k	$\Psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	0,50	0,00	
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	1	0,70	3,50	2,45	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzną	1	0,00	2,60	0,00	
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k$	W/K	2,45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \Psi_k \cdot l_k$		W/K	22,17
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 ·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	W/K	0,00	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	b_u	$\Psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane			$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \Psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	0,00
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku			$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$	W/K	0,00	
Współczynniki poprawkowe	f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$		
	-	-	-	-		

		1,45	0,32	1,00	0,46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\sum A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	0,00
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Ściana wewnętrzna	7,13	1,71	0,53	6,41	
3	Ściana wewnętrzna	20,36	0,47	0,53	5,00	
10	Drzwi wewnętrzne	1,53	2,60	0,53	2,09	
6	Strop wewnętrzny	24,08	0,16	0,53	1,97	
Suma elementów pomieszczenia		$\sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	15,47	
Kod	Mostek cieplny	Ψ_k	l_k	f_{ij}	$\Psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
IW1	Ściana z izolacją zewnętrzną/ściana wewnętrzna	0,00	2,46	0,53	0,00	
F1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,05	-	0,53	-	
Suma mostków cieplnych		$\sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	0,00	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \sum A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \sum \Psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	15,47
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	37,64
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_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	1430,36

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

WENTYLACJA NATURALNA									
Nazwa pomieszczenia			01 Piwnica	1 Strych	11 wiatrołap	12 Korytarz	13 Korytarz	14 Kuchnia	15 pokój 1
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia	V_i	m ³	24,0	53,0	56,2	46,3	39,7	75,4	111,0
Temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18,0						
Temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	8,0	8,0	8,0	20,0	20,0	24,0	20,0

Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	1,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m^3/h	0,0	0,0	0,0	0,0	79,4	226,3	111,0
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	0,0						
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V'_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V'_{inf,i}$	m^3/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V'_i	m^3/h	0,0	0,0	0,0	0,0	79,4	226,3	111,0
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	75,4	37,0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	26,0	26,0	26,0	38,0	38,0	42,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	0,0	0,0	0,0	0,0	1005,4	3167,6	1405,7

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

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia			16 Korytarz	21 Pokój przejściowy	22 korytarz	23 Pomieszczenie	24 pomieszczenie z wejściem na strych	25 Pomieszczenie	26 Pokój	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	62,7	33,6	12,6	35,1	52,4	54,0	57,5
Temperatura zewnętrzna		θ_e	$^{\circ}C$	-18,0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	3,0	3,0	3,0	0,0	2,0	3,0	2,0
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m^3/h	188,2	100,8	37,9	0,0	104,8	162,0	115,0
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	0,0						
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i} = 2 * V_i * n_{50} * e * \varepsilon$	$V'_{inf,i}$	m^3/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V'_i	m^3/h	188,2	100,8	37,9	0,0	104,8	162,0	115,0
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	62,7	33,6	12,6	0,0	34,9	54,0	38,3
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i} - \theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i} = H_{v,i} * (\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	2383,4	1277,1	479,8	0,0	1328,0	2051,8	1456,3

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

WENTYLACJA NATURALNA						
Nazwa pomieszczenia			27 pokój	28 Pokój	Suma	
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	47,0	59,2	819,7
Temperatura zewnętrzna		θ_e	$^{\circ}C$	-18,0		
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	$^{\circ}C$	20,0	20,0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	2,0	2,0	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V'_{min,i}$	m^3/h	93,9	118,5	1337,7
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	0,0		
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0,00	0,00	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	0,0	0,0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V'_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V'_{inf,i}$	m^3/h	0,0	0,0	0,0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V'_i = \max(V'_{min,i}, V'_{inf,i})$	V'_i	m^3/h	93,9	118,5	1337,7
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{v,i}$	W/K	31,3	39,5	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	$^{\circ}C$	38,0	38,0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{v,i}=H_{v,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{v,i}$	W	1189,7	1500,7	17245,5

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
11 wiatrołap	0,0	18,7	0,0
12 Korytarz	0,0	15,4	0,0
13 Korytarz	0,0	13,2	0,0
14 Kuchnia	0,0	25,1	0,0
15 pokój 1	0,0	37,0	0,0

16 Korytarz	0,0	20,9	0,0
21 Pokój przejściowy	0,0	13,7	0,0
22 korytarz	0,0	5,1	0,0
23 Pomieszczenie	0,0	14,3	0,0
24 pomieszczenie z wejściem na strych	0,0	21,3	0,0
25 Pomieszczenie	0,0	21,9	0,0
26 Pokój	0,0	23,4	0,0
27 pokój	0,0	19,1	0,0
28 Pokój	0,0	24,1	0,0

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
11 wiatrołap	1777,9	0,0	0,0	1777,9
12 Korytarz	2318,9	0,0	0,0	2318,9
13 Korytarz	1723,3	1005,4	0,0	2728,6
14 Kuchnia	3849,5	3167,6	0,0	7017,2
15 pokój 1	4603,5	1405,7	0,0	6009,2
16 Korytarz	2663,1	2383,4	0,0	5046,5
21 Pokój przejściowy	764,9	1277,1	0,0	2042,1
22 korytarz	884,2	479,8	0,0	1364,0
23 Pomieszczenie	1517,8	0,0	0,0	1517,8
24 pomieszczenie z wejściem na strych	1854,5	1328,0	0,0	3182,5
25 Pomieszczenie	1336,9	2051,8	0,0	3388,7
26 Pokój	2107,7	1456,3	0,0	3564,0
27 pokój	1247,6	1189,7	0,0	2437,3
28 Pokój	1430,4	1500,7	0,0	2931,0



info@centrumenergetyki.com.pl

Centrum energetyki odnawialnej sp. Z o.o.

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

Facebook/CentrumEnergetykiOdnawialnej

CENTRUMENERGETYKI.COM.PL