

# AUDYT ENERGETYCZNY

**Szpital Powiatowe Sp. z o.o.  
ul. Warszawska 62A  
98-100 Łask**

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1971
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Szpital Powiatowy Sp. z o.o.	1.4 Adres budynku	
	ul. Warszawska 62A 98-100 Łask +48 43 675 21 92 sekretariat@szpitalwlasku.pl PESEL:	ul. Warszawska 62A 98-100 Łask ŁÓDZKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
Kielgo Sp. z o.o. ul. Cegielniana 4A/26 30-404 Kraków 388829870			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
Mateusz Mazurczak ul. Cegielniana 4A/26, 30-404 Kraków Nr wpisu do rejestru osób uprawnionych do sporządzania ŚChE: 19435			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejsowość:</b> Łask		<b>Data wykonania opracowania</b>	sierpień 2024
<b>6. Spis treści</b>			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	7	7
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	44649,63	44649,63
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	14806,50	14806,50
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	320,00	320,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	---	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	---	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,32	0,32
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Szpital powiatowy	Szpital powiatowy
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,27; 0,28; 1,27; 1,27; 0,95; 0,95; 0,28; 0,28; 0,95; 0,28; 0,95	0,19; 0,28; 0,19; 0,19; 0,20; 0,20; 0,28; 0,28; 0,20; 0,28; 0,20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,15; 1,15; 1,15; 1,15; 1,15	1,15; 1,15; 1,15; 1,15; 1,15
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 1,50; 2,50; 1,50; 2,00; 3,00; 1,50; 1,50; 2,50; 2,80; 1,50; 2,50; 3,00	0,90; 1,50; 0,90; 1,50; 2,00; 0,90; 1,50; 1,50; 0,90; 0,90; 1,50; 0,90; 1,10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,50; 1,60; 2,50; 2,50; 1,60; 1,50; 1,60; 1,60; 1,50; 2,50; 3,00; 2,50; 1,60; 3,00; 1,50; 3,00	1,50; 1,60; 1,30; 2,50; 1,60; 1,50; 1,60; 1,60; 1,50; 1,30; 1,30; 1,30; 1,60; 1,30; 1,50; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	1,42; 1,40; 1,33; 1,42; 1,42; 0,29; 0,29; 1,42	0,15; 1,40; 0,15; 0,15; 1,42; 0,29; 0,29; 0,15
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,990
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960

2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,850	0,850
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,500	0,500
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	21258,21	7807,80
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,48	0,17
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m <sup>3</sup> /h]	639,97/639,97	639,97/639,97
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,32	0,32
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	809,10	352,97
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	54,43	54,43
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	5887,87	3564,81
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	7288,41	4412,77
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	953,60	953,60
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	110,46	66,88

	ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]		
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	136,74	82,79
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	98,92	98,92
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	48,35	48,35
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	58,72	58,72
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	48,35	48,35
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]	4,06	2,46
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
<b>2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	154,63	100,68
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	170,09	110,74
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	34,89	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	2875,64	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	68,68	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	161,32	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	284722,78	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	50,00	
<b>2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		5718598,23	7033875,83
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		250000,00	307500,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [%]	4,19	

2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	0,00
<b>2.9. Grant termomodernizacyjny</b>		
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> )]	70,00
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego <sup>8)**)</sup> [zł]	0,00
<b>2.10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
2.10.3.	Wysokość grantu MZG <sup>4)***)</sup> [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
<b>2.11. Inne</b>		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>	
<p>1) U<sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p>		

\*\*\*) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

#### 3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

#### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

**5000000 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

**0 zł**

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

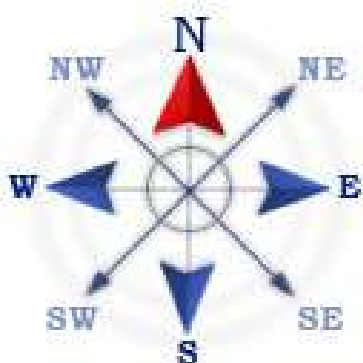
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	44649,63 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	44649,63 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	14806,50 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,32 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	3654,84 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	320,00

##### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata:





<b>4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku</b>		
<b>4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych</b>		
Ściany zewnętrzne	1,27; 0,28; 1,27; 1,27; 0,95; 0,95; 0,28; 0,28; 0,95; 0,28; 0,95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,00; 1,50; 2,50; 1,50; 2,00; 3,00; 1,50; 1,50; 2,50; 2,80; 1,50; 2,50	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,50; 1,60; 2,50; 2,50; 1,60; 1,50; 1,60; 1,60; 1,50; 2,50; 3,00; 2,50; 1,60; 3,00; 1,50; 3,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	3,00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	1,42; 1,40; 1,33; 1,42; 1,42; 0,29; 0,29; 1,42	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	1,15; 1,15; 1,15; 1,15; 1,15	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>		
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	98,92 zł/GJ	98,92 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	48,35 zł/(MW·m-c)	48,35 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	98,92 zł/GJ	98,92 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	48,35 zł/(MW·m-c)	48,35 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Kotły gazowe kondensacyjne Weishaupt WTC-GB 250A, 3 szt. 100%</b>		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne Weishaupt WTC-GB 250A, 3 szt. Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,850$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$

doby		
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,808
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Kotły gazowe kondensacyjne Weishaupt WTC-GB 250A, 3 szt. 100%</b>		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody ponad 100	$\eta_{W,d} = 0,500$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,374
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	21258,21	
Krotność wymian powietrza	0,48	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	
Strumień powietrza wentylacyjnego	639,97/639,97	
Krotność wymian powietrza	0,01	

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
Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D	Ściany zewnętrzne ogrzewanych piwnic, wykonane z cegły pełnej ceramicznej, otynkowane, obecnie nie ocieplone. W celu ograniczenia strat ciepła w budynku zaleca się docieplenie. Przegroda podlega analizie termomodernizacyjnej. Zaleca się wykorzystanie wykorzystanie płyt PIR na elewacje o $\lambda=0,027$ (lub lepszym wsp.) o minimalnej grubości 12 cm.
Ściany zewnętrzne ocieplone	Ściany zewnętrzne już docieplone 10 cm styropianu. Nie przewiduje się modernizacji.
Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE	Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE, murowane z bloczków gazobetonowych, otynkowane, obecnie nieocieplone. W celu ograniczenia strat ciepła w budynku zaleca się docieplenie. Przegroda podlega analizie termomodernizacyjnej. Zaleca się wykorzystanie wykorzystanie styropianu grafitowego $\lambda=0,033$ o minimalnej grubości 13 cm.
Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE	Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łączniku AE. Wykonane jako stropy gęstożebrowe DZ-3, od spodu otynkowane, na stropie wylewka betonowa, płyty pilśniowe, stropy od zewnątrz wykończone papą bitumiczną. W celu ograniczenia strat ciepła w budynku zaleca się docieplenie. Przegroda podlega analizie termomodernizacyjnej. Zaleca się wykorzystanie wykorzystanie styropianu grafitowego $\lambda=0,033$ o minimalnej grubości 20 cm lub wełny mineralnej $\lambda=0,038$ o minimalnej grubości 23 cm.
Strop zewnętrzny nad wejściem segment C	Strop zewnętrzny nad wejściem do prosektorium w budynku C.
Podłogi na gruncie	Podłogi na gruncie we wszystkich budynkach, nie przewiduje się modernizacji
Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą	Strop zewnętrzny nad piwnicą w budynku B, wykończony papą bitumiczną.
Stropy zewnętrzne ocieplone	Stropy zewnętrzne docieplone wełną mineralną.
Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny,"	Drzwi zewnętrzne w złym stanie technicznym, przeznaczone do wymiany. Drzwi muszą spełniać aktualne wymagania WT2021.
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach"	Okna w piwnicy segment A i B. Okna muszą spełniać aktualne wymagania WT2021
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne nie przeznaczone do wymiany"	Okna nie przeznaczone do wymiany.
Okno zewnętrzne OZ C1	Nie przewiduje się wymiany tych okien.
Okno zewnętrzne OZ B1	Nie przewiduje się wymiany tych okien.
Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym"	Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym, nie przewiduje się modernizacji.
Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany"	Okna w złym stanie technicznym przeznaczone do wymiany. Okna muszą spełniać aktualne wymagania WT2021
Modernizacja grupy przegród	Okna połaciowe w segmencie D, w bardzo złym stanie technicznym,

"Okna połaciowe do wymiany"	przeznaczone do wymiany. Okna muszą spełniać aktualne wymagania WT2021
Wentylacja 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna'	Nie przewiduje się modernizacji tego systemu.
System grzewczy	Nie przewiduje się modernizacji systemu grzewczego.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się modernizacji systemu podgrzewania c.w.u.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyty PIR, $\lambda = 0,027$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	924,58m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	924,58m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3696,40 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,92	98,92
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,272	0,191
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,79	5,23
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	375,66	56,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0471	0,0071
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	31599,35
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	511,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_U$	zł	---	581125,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 581125,39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,39 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Planowane jest ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic za pomocą płyt PIR o  $\lambda=0,027 \text{ W/mK}$  (lub lepszym wsp.) o grubości minimalnej 12 cm z uwagi na duże straty ciepła przez nieocieplone przegrody.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE</b>		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Wełna mineralna 038, <math>\lambda= 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}</math>;</b> <b>Wariant 2, Styropian grafitowy 033, <math>\lambda= 0,033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>2309,73m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>2309,73m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3696,40</b> dzień·K/rok	$t_{wo}= 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo}= -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 2
Opłata za 1 GJ Oz      zł/GJ	98,92	98,92	98,92
Opłata za 1 MW Om      zł/(MW·m-c)	48,35	48,35	48,35
Inne koszty, abonament Ab      zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b      cm	---	23	20
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	1,394	0,148	0,148
Opór cieplny R      (m <sup>2</sup> K)/W	0,72	6,77	6,78
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	6,05	6,06
Straty ciepła na przenikanie Q      GJ	1031,59	108,99	108,86
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,1292	0,0137	0,0136
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	91330,49	91343,19
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$ zł/m <sup>2</sup>	---	630,00	650,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	1789810,24	1846629,61
Prosty czas zwrotu SPBT      lata	---	19,60	20,22

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1789810,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,60 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:

...

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>	
<b>Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE</b>	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Styropian grafitowy 033, <math>\lambda= 0,033 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}</math>;</b>
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1518,49m<sup>2</sup></b>

Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	2174,46m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3696,40 dzień·K/rok	t <sub>wo</sub> = 20,00 °C	t <sub>zo</sub> = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	98,92	98,92
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,946	0,200
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,06	5,00
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,94
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	458,78	97,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0575	0,0122
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	35807,54
Cena jednostkowa usprawnienia K <sub>j</sub>	zł/m <sup>2</sup>	---	565,00
Koszty realizacji usprawnienia N <sub>u</sub>	zł	---	1511140,98
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,20

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1511140,98 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 13 cm

Informacje uzupełniające:

Planowane jest ocieplenie ścian zewnętrznych segmentów C, D, E oraz łącznika AE za pomocą styropianu grafitowego λ=0,033 W/mK o grubości 13 cm z uwagi na duże straty ciepła przez nieocieplone przegrody.

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V <b>12724,41 m<sup>3</sup>/h</b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją <b>1517,60m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji <b>1517,60m<sup>2</sup></b>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów <b>1517,60m<sup>2</sup></b>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3696,40</b> dzień·K/rok    θ <sub>i</sub> = <b>20,00</b> °C    θ <sub>e</sub> = <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	98,92	98,92
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	2,039	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	2295,95	439,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,3574	0,0552
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	183806,14
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1460,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2725306,08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	10000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,88

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2735306,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,88 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach" 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **639,91** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **78,76**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **78,76**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **78,76**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3696,40** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	

Opłata za 1 GJ	zł/GJ	98,92	98,92
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	2,500	0,900
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	130,74	56,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0196	0,0086
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	7354,52
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1550,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	150155,94
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	10000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,78

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 160155,94 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,78 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

...

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

**Modernizacja grupy przegród "Okna połaciowe do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **555,61** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **19,06**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **19,06**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **19,06**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3696,40** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	98,92	98,92
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00



Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---
Współczynnik przenikania ciepła $U$	W/(m <sup>2</sup> K)	3,000	1,100
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	34,69	18,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0125	0,0084
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1620,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	2535,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	59445,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	2000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,91

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 61445,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,91 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,10$**

Informacje uzupełniające:

Koszt wymiany świetlików w segmencie D

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

**Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," "Wentylacja grawitacyjna"**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  **568,61** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **25,67**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **25,67**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **25,67**m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: **3696,40** dzień·K/rok     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	98,92	98,92
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	48,35	48,35
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0,00	0,00
Współczynnik $c_m$		1,35	1,00
Współczynnik $c_r$		1,20	0,85
Współczynnik $a$		---	---

Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,723	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	44,44	11,89
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0132	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3226,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	5700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	179976,58
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	2000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,40

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 181976,58 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 56,40 lat

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

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

...

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

#### 6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody $c_W$	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody $\rho_W$	[kg/m <sup>3</sup> ] 1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_W$	[°C] 55
Temperatura zimnej wody $\theta_O$	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-] 1,00
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	[m <sup>2</sup> ] 14806,50
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WU}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)] 0,35
Czas użytkowania $\tau$	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-] 1,80
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-] 0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-] 0,50
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-] 0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{CW}$	[GJ/rok] 953,60
Max moc cieplna $q_{CWU}$	[kW] 54,43

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	98,92
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	48,35
Inne koszty, abonament [zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	5887,87
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,8091
Sprawność systemu grzewczego	0,808
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---
Koszt modernizacji [zł]	---
SPBT [lat]	---

Informacje uzupełniające:

...

## 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 grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	2735306,08 zł	14,88
2.	Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D	581125,39 zł	18,39
3.	Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE	1789810,24 zł	19,60
4.	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach" 'Wentylacja grawitacyjna'	160155,94 zł	21,78
5.	Modernizacja grupy przegród "Okna połaciowe do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	61445,62 zł	37,91
6.	Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE	1511140,98 zł	42,20
7.	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'	181976,58 zł	56,40
8.	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00 zł	---
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt

1	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	2735306,08
2	Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D	581125,39
3	Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE	1789810,24
4	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach" 'Wentylacja grawitacyjna'	160155,94
5	Modernizacja grupy przegród "Okna połaciowe do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	61445,62
6	Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE	1511140,98
7	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'	181976,58
8	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00
Całkowity koszt		7341375,83

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	2735306,08
2	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'	181976,58
3	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00
Całkowity koszt		3237697,66

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	2735306,08
2	Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'	181976,58
3	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00
Całkowity koszt		3237697,66

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'	2735306,08
2	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00

Całkowity koszt	3055721,08
-----------------	------------

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00
Całkowity koszt		320415,00

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Instalacja fotowoltaiczna	307500,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	12915,00
Całkowity koszt		320415,00

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

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,8091	5887,87	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,12	0,32
1	0,3530	3564,81	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	13,62	0,32
2	0,5609	5286,84	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,11	0,32
3	0,5609	5286,84	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,11	0,32
4	0,5624	5299,22	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,11	0,32
5	0,8091	5887,87	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,12	0,32
6	0,8091	5887,87	20,00	14806,50	44649,63	44649,63	44649,63	18,12	0,32

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	% $\Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							

0	5887,87 0,8091	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	8242,01	815800,3 0	---	---
1	3564,81 0,3530	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	5366,37	531077,5 2	284722,7 8	34,90
2	5286,84 0,5609	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	7498,01	742060,5 6	73739,74	9,04
3	5286,84 0,5609	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	7498,01	742060,5 6	73739,74	9,04
4	5299,22 0,5624	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	7513,34	743577,0 8	72223,23	8,85
5	5887,87 0,8091	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	8242,01	815800,3 0	0,00	0,00
6	5887,87 0,8091	953,60 0,0544	0,81	1,00	1,00	8242,01	815800,3 0	0,00	0,00

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	7341375,83	284722,78	34,89	0,00
2.	3237697,66	73739,74	9,03	0,00
3.	3237697,66	73739,74	9,03	0,00
4.	3055721,08	72223,23	8,84	0,00
5.	320415,00	0,00	0,00	0,00
6.	320415,00	0,00	0,00	0,00

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	7341375,83 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	2000000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	5341375,83 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	284722,78 zł	tj. 34,90 %

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

**P1**

Usprawnienie: **Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty PIR

Uwagi:

Planowane jest ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic za pomocą płyt PIR o  $\lambda=0,027$  W/mK (lub lepszym wsp.) o grubości minimalnej 12 cm z uwagi na duże straty ciepła przez nieocieplone przegrody.

**P2**

Usprawnienie: **Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 038

Uwagi:

...

**P3**

Usprawnienie: **Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 13 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian grafitowy 033

Uwagi:

Planowane jest ocieplenie ścian zewnętrznych segmentów C, D, E oraz łącznika AE za pomocą styropianu grafitowego  $\lambda=0,033$  W/mK o grubości 13 cm z uwagi na duże straty ciepła przez nieocieplone przegrody.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach" 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Okna połaciowe do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki:  $1,100$  W/(m<sup>2</sup>·K)

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

Uwagi:

Koszt wymiany świetlików w segmencie D

**O4**

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

...

**Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna**

Moc mikroinstalacji: 50,00 kW



Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,700	0,543	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,44	-	0,79	1,27	
2	Ściana zewnętrzna, segment B, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	3	Płyty styropianowe 040	0,100	0,040	2,500	-	
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,53	-	3,56	0,28		
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,700	0,543	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,44	-	0,79	1,27	
4	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,700	0,543	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-

		strumień ciepła)					
		Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	0,79	1,27
Kody Element Materiał	Opis	$d$		$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Ściana zewnętrzna, segment C, przegroda jednorodna							
5	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,43	-	1,06	0,95	
Ściana zewnętrzna, segment D, przegroda jednorodna							
6	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,43	-	1,06	0,95	
Kody Element Materiał	Opis	$d$		$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona, przegroda jednorodna							
7	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	5	Tynk akrylowy	0,010	1,000	0,010	-	
	3	Płyty styropianowe 040	0,100	0,040	2,500	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-	
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,54	-	3,57	0,28		
Ściana zewnętrzna, segment A, przegroda jednorodna							
8	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-	
	3	Płyty styropianowe 040	0,100	0,040	2,500	-	

	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,53	-	3,56	0,28
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
9	Ściana zewnętrzna, segment E, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,43	-	1,06	0,95
10	Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	5	Tynk akrylowy	0,010	1,000	0,010	-
	3	Płyty styropianowe 040	0,100	0,040	2,500	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,54	-	3,57	0,28	
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
11	Strop zewnętrzny, segment C, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,024	1,000	0,024	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,31	-	0,70	1,42	

12	Strop zewnętrzny nad wejściem segment C, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	10	Płytki ceramiczne	0,020	1,300	0,015	-
	11	Wylewka betonowa	0,080	1,300	0,062	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,39	-	0,71	1,40
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
13	Podłoga na gruncie, segment C, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirobeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,87	1,15	
14	Strop zewnętrzny, segment E, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	15	Płyta żelbetonowa monolityczna	0,120	1,700	0,071	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,75	1,33	
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
15	Podłoga na gruncie, segment E, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-

	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirobeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,87	1,15
16	Ściana zewnętrzna, łącznik AE, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	4	Mur z bloczków gazobetonowych	0,380	0,460	0,826	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,030	0,820	0,037	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,43	-	1,06	0,95
Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
	Strop zewnętrzny, łącznik AE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,024	1,000	0,024	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,31	-	0,70	1,42	
18	Podłoga na gruncie, łącznik AE, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirobeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-

	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,41	-	0,87
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
19	Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,024	1,000	0,024	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$			0,31	-	0,70
20	Strop zewnętrzny, segment B, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	15	Płyta żelbetonowa monolityczna	0,120	1,700	0,071	-
	16	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,058	0,000	0,150	-
	17	Wełna mineralna 042	0,110	0,042	2,619	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$			0,58	-	3,52	0,29
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
21	Podłoga na gruncie, segment B, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirowbeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-

	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,87	1,15
22	Strop zewnętrzny, segment A, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	15	Płyta żelbetonowa monolityczna	0,120	1,700	0,071	-
	16	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,058	0,000	0,150	-
	17	Wełna mineralna 042	0,110	0,042	2,619	-
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,58	-	3,52	0,29
Kody Element Materiał	Opis	d	$\lambda$	R	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
23	Podłoga na gruncie, segment A, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirobeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,87	1,15
24	Podłoga na gruncie, segment D, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	12	Podsypka piaskowo-gruzowa	0,250	0,500	0,500	-
	13	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-
	14	Żwirobeton	0,012	1,400	0,009	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,025	1,000	0,025	-
	10	Płytki ceramiczne	0,015	1,300	0,012	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-

	Grubość całkowita i $U_k$		0,41	-	0,87	1,15	
Kody Element Materiał	Opis		$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
25	Strop zewnętrzny, segment D, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	6	Papa na lepiku	0,010	0,180	0,056	-	
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,024	1,000	0,024	-	
	8	Płyty pilśniowe	0,040	0,180	0,222	-	
	9	Strop DZ-3 gr. 23 cm	0,230	0,920	0,250	-	
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,31	-	0,70	1,42	
26	Drzwi zewnętrzne, drewniane segment A, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,5	
27	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,5	
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2	
29	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5	
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,5	
31	Drzwi zewnętrzne, drewniane, segment E, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,5	
32	Okno zewnętrzne, drewniane, 1-szyb. lata 70, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3	
33	Okno połaciowe, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	3	



Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
5	Ściana zewnętrzna, segment C	208,35	0,95	197,10
10	Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona	21,38	0,28	5,99
5	Ściana zewnętrzna, segment C	117,11	0,95	110,79
5	Ściana zewnętrzna, segment C	53,51	0,95	50,62
10	Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona	56,59	0,28	15,86
11	Strop zewnętrzny, segment C	341,75	1,42	485,46
12	Strop zewnętrzny nad wejściem segment C	27,00	1,40	37,84
29	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	128,70	1,50	193,05
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	33,66	2,50	84,15
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment C1	8,16	1,60	13,06
-	Drzwi zewnętrzne, drewniane, segment C1	3,07	2,50	7,69
9	Ściana zewnętrzna, segment E	204,37	0,95	193,34
9	Ściana zewnętrzna, segment E	183,61	0,95	173,70
9	Ściana zewnętrzna, segment E	92,78	0,95	87,77
7	Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	84,69	0,28	23,74
14	Strop zewnętrzny, segment E	676,37	1,33	901,15
29	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	99,45	1,50	149,17
32	Okno zewnętrzne, drewniane, 1-szyb. lata 70	5,50	3,00	16,50
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	138,32	2,00	276,64
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	3,13	2,00	6,27
7	Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	22,23	0,28	6,23
-	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, PCV, 2007	3,68	1,50	5,51
-	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, PCV, 2007	3,29	1,50	4,94
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	1,90	2,00	3,80
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	6,67	2,00	13,34
28	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	3,04	2,00	6,08
7	Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	16,35	0,28	4,58
7	Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	28,68	0,28	8,04
31	Drzwi zewnętrzne, drewniane	2,00	2,50	5,00
16	Ściana zewnętrzna, łącznik AE	13,19	0,95	12,48
16	Ściana zewnętrzna, łącznik AE	96,74	0,95	91,52
16	Ściana zewnętrzna, łącznik AE	93,54	0,95	88,49
17	Strop zewnętrzny, łącznik AE	156,42	1,42	222,20

-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	67,99	1,50	101,98
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe	2,31	1,60	3,70
2	Ściana zewnętrzna, segment B	79,25	0,28	22,28
2	Ściana zewnętrzna, segment B	74,48	0,28	20,94
2	Ściana zewnętrzna, segment B	247,46	0,28	69,57
2	Ściana zewnętrzna, segment B	278,79	0,28	78,38
20	Strop zewnętrzny, segment B	374,08	0,29	109,49
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	12,92	1,50	19,38
3	Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice	66,74	1,27	84,91
3	Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice	70,20	1,27	89,31
19	Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą	15,68	1,42	22,27
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	313,95	1,50	470,92
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	19,00	1,50	28,50
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	5,57	1,50	8,35
-	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, PCV, 2007	18,33	1,50	27,50
27	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	6,12	2,50	15,30
27	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	11,56	2,50	28,90
30	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	10,44	1,50	15,66
27	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	4,33	2,50	10,84
27	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	1,98	2,50	4,95
8	Ściana zewnętrzna, segment A	1122,24	0,28	315,50
8	Ściana zewnętrzna, segment A	1053,78	0,28	296,25
8	Ściana zewnętrzna, segment A	187,42	0,28	52,69
8	Ściana zewnętrzna, segment A	228,91	0,28	64,35
22	Strop zewnętrzny, segment A	1285,40	0,29	376,23
1	Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	224,06	1,27	285,05
1	Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	216,47	1,27	275,39
1	Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	38,99	1,27	49,60
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	512,85	2,00	1025,70
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	741,00	2,00	1482,00
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment A	2,04	1,60	3,26
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	84,00	1,50	126,00
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe stare, segment A	2,97	3,00	8,91
26	Drzwi zewnętrzne, drewniane segment A	2,00	2,50	5,00
-	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, segment A	4,05	1,50	6,08
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	13,00	2,50	32,51
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	108,46	2,00	216,92
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	41,76	2,50	104,40
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	19,20	2,00	38,40

-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	46,80	2,00	93,60	
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	3,24	2,00	6,48	
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment A	2,31	1,60	3,70	
6	Ściana zewnętrzna, segment D	119,40	0,95	112,96	
6	Ściana zewnętrzna, segment D	104,08	0,95	98,46	
6	Ściana zewnętrzna, segment D	88,68	0,95	83,89	
6	Ściana zewnętrzna, segment D	143,12	0,95	135,39	
25	Strop zewnętrzny, segment D	1135,19	1,42	1612,54	
4	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	64,75	1,27	82,37	
4	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	63,39	1,27	80,65	
4	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	107,53	1,27	136,80	
4	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	72,45	1,27	92,18	
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	6,48	1,50	9,72	
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	12,60	1,50	18,90	
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment D	4,08	1,60	6,53	
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	2,70	1,50	4,05	
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe	2,18	3,00	6,54	
-	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment D	2,36	1,60	3,77	
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	1,08	1,50	1,62	
-	Drzwi zewnętrzne, drewniane, zły stan techniczny, segment D	6,30	3,00	18,90	
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70, zły stan techniczny	45,90	2,80	128,52	
-	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, segment D	3,15	1,50	4,73	
-	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70, zły stan techniczny	0,99	2,80	2,77	
-	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	2,16	1,50	3,24	
-	Brama garażowa, segment D	5,25	2,50	13,12	
-	Brama garażowa, segment D	3,89	2,50	9,74	
33	Okno połaciowe	19,06	3,00	57,19	
2	Ściana zewnętrzna, segment B	82,24	0,28	23,12	
2	Ściana zewnętrzna, segment B	36,96	0,28	10,39	
2	Ściana zewnętrzna, segment B	121,40	0,28	34,13	
2	Ściana zewnętrzna, segment B	137,22	0,28	38,58	
Suma elementów budynku		Σ Aobl*U	W/K	12434,08	
Kod	Mostek cieplny	ψk	lk	ψk*lk	
		W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		Σ ψk*lk	W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła		Htr,ie= Σ Aobl*U+Σ ψk*lk		W/K	12434,0

bezpośrednio do otoczenia					84	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	b <sub>tr</sub>	A <sub>obl</sub> *U*b	
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U*b		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H <sub>tr,iue</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U*b+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub> *b			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		341,75	101,70	6,72		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> <sub>v</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
13	Podłoga na gruncie, segment C	1,15	0,38	341,75	128,62	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		676,37	127,86	10,58		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> <sub>v</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
15	Podłoga na gruncie, segment E	1,15	0,30	676,37	203,01	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		156,42	70,56	4,43		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> <sub>v</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
18	Podłoga na gruncie, łącznik AE	1,15	0,46	156,42	71,20	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		389,76	84,88	9,18		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> <sub>v</sub>	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
21	Podłoga na gruncie, segment B	1,15	0,32	389,76	125,81	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		1285,40	196,88	13,06		

Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> v	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
13	Podłoga na gruncie, segment C	1,15	0,26	1285,40	336,62	
Obliczenie B'		A <sub>g</sub>	P	B'=2*A <sub>g</sub> /P		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		1083,56	121,56	17,83		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> v	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
24	Podłoga na gruncie, segment D	1,15	0,22	1083,56	233,66	
Współczynniki poprawkowe		f <sub>g1</sub>	f <sub>g2</sub>	G <sub>w</sub>	f <sub>g1</sub> *f <sub>g1</sub> *G <sub>w</sub>	
		-	-	-	-	
		1,45	0,30	1,00	0,43	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H <sub>g,i</sub> =(Σ A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub> )*f <sub>g1</sub> *f <sub>g2</sub> *G <sub>w</sub>			W/K	470,061
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H <sub>zy,i</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		H <sub>tr,i</sub> =H <sub>D,i</sub> +H <sub>g,i</sub> +H <sub>U,i</sub>			W/K	12904,14

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ C2	Ściana zewnętrzna, segment C	378,98	0,95	358,52	2,78
1	Ściana zewnętrzna	SZ C3	Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona	77,97	0,28	21,86	0,17
1	Strop zewnętrzny	STZ C1	Strop zewnętrzny, segment C	341,75	1,42	485,46	3,76
1	Strop zewnętrzny	STZ C2	Strop zewnętrzny nad wejściem segment C	27,00	1,40	37,84	0,29
1	Podłoga na gruncie	PG C1	Podłoga na gruncie, segment C	1627,15	1,15	199,00	1,54
1	Okno zewnętrzne	OZ C1	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	228,15	1,50	342,23	2,65
1	Okno zewnętrzne	OZ C2	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	33,66	2,50	84,15	0,65
1	Drzwi zewnętrzne	DZ C1	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment C1	6,12	1,60	9,79	0,08
1	Drzwi zewnętrzne	DZ C2	Drzwi zewnętrzne, drewniane, segment C1	3,07	2,50	7,69	0,06
1	Ściana zewnętrzna	SZ E2	Ściana zewnętrzna, segment E	480,76	0,95	454,81	3,52
1	Ściana zewnętrzna	SZ E3	Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	151,95	0,28	42,60	0,33
1	Strop zewnętrzny	STZ E1	Strop zewnętrzny, segment E	676,37	1,33	901,15	6,98
1	Podłoga na gruncie	PG E1	Podłoga na gruncie, segment E	676,37	1,15	86,84	0,67
1	Okno zewnętrzne	OZ E2	Okno zewnętrzne, drewniane, 1-szyb. lata 70	5,50	3,00	16,50	0,13
1	Okno zewnętrzne	OZ E1	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	153,06	2,00	306,13	2,37
1	Drzwi zewnętrzne	DZ E1	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, PCV, 2007	6,97	1,50	10,45	0,08
1	Drzwi zewnętrzne	DZ E2	Drzwi zewnętrzne, drewniane	2,00	2,50	5,00	0,04
1	Ściana zewnętrzna	SZ AE1	Ściana zewnętrzna, łącznik AE	203,48	0,95	192,49	1,49
1	Strop zewnętrzny	STZ AE1	Strop zewnętrzny, łącznik AE	156,42	1,42	222,20	1,72
1	Podłoga na gruncie	PG AE1	Podłoga na gruncie, łącznik AE	156,42	1,15	30,45	0,24
1	Okno	OZ AE1	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	67,99	1,50	101,98	0,79

	zewnątrzne						
1	Drzwi zewnętrzne	DZ AE1	Drzwi zewnętrzne, metalowe	2,31	1,60	3,70	0,03
1	Ściana zewnętrzna	SZ B2	Ściana zewnętrzna, segment B	1057,81	0,28	297,38	2,30
1	Strop zewnętrzny	STZ B1	Strop zewnętrzny, segment B	374,08	0,29	109,49	0,85
1	Podłoga na gruncie	PG B1	Podłoga na gruncie, segment B	389,76	1,15	53,82	0,42
1	Okno zewnętrzne	OZ B1	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	361,88	1,50	542,82	4,21
1	Ściana zewnętrzna	SZ B1	Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice	136,94	1,27	174,22	1,35
1	Strop zewnętrzny	STZ B2	Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą	15,68	1,42	22,27	0,17
1	Drzwi zewnętrzne	DZ B1	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, PCV, 2007	18,33	1,50	27,50	0,21
1	Okno zewnętrzne	OZ B2	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	24,00	2,50	59,99	0,46
1	Drzwi zewnętrzne	DZ B1	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment C1	2,04	1,60	3,26	0,03
1	Ściana zewnętrzna	SZ A2	Ściana zewnętrzna, segment A	2592,34	0,28	728,79	5,65
1	Strop zewnętrzny	STZ A1	Strop zewnętrzny, segment A	1285,40	0,29	376,23	2,92
1	Ściana zewnętrzna	SZ A1	Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	479,51	1,27	610,04	4,73
1	Okno zewnętrzne	OZ A1	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	1431,55	2,00	2863,10	22,19
1	Drzwi zewnętrzne	DZ A1	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment A	4,35	1,60	6,96	0,05
1	Okno zewnętrzne	OZ A2	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011	84,00	1,50	126,00	0,98
1	Drzwi zewnętrzne	DZ A4	Drzwi zewnętrzne, metalowe stare, segment A	2,97	3,00	8,91	0,07
1	Drzwi zewnętrzne	DZ A3	Drzwi zewnętrzne, drewniane segment A	2,00	2,50	5,00	0,04
1	Drzwi zewnętrzne	DZ A2	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, segment A	4,05	1,50	6,08	0,05
1	Okno zewnętrzne	OZ A3	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70	54,76	2,50	136,91	1,06
1	Ściana zewnętrzna	SZ D2	Ściana zewnętrzna, segment D	455,28	0,95	430,70	3,34
1	Strop zewnętrzny	STZ D1	Strop zewnętrzny, segment D	1135,19	1,42	1612,54	12,50
1	Podłoga na gruncie	PG D1	Podłoga na gruncie, segment D	1083,56	1,15	99,95	0,77

1	Ściana zewnętrzna	SZ D1	Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	308,13	1,27	392,01	3,04
1	Okno zewnętrzne	OZ D1	Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	25,02	1,50	37,53	0,29
1	Drzwi zewnętrzne	DZ D1	Drzwi zewnętrzne, metalowe, segment D	6,44	1,60	10,30	0,08
1	Drzwi zewnętrzne	DZ D5	Drzwi zewnętrzne, metalowe	2,18	3,00	6,54	0,05
1	Drzwi zewnętrzne	DZ D3	Drzwi zewnętrzne, drewniane, zły stan techniczny, segment D	6,30	3,00	18,90	0,15
1	Okno zewnętrzne	OZ D2	Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70, zły stan techniczny	46,89	2,80	131,29	1,02
1	Drzwi zewnętrzne	DZ D2	Drzwi zewnętrzne, przeszklone, segment D	3,15	1,50	4,73	0,04
1	Drzwi zewnętrzne	DZ D4	Brama garażowa, segment D	9,14	2,50	22,86	0,18
1	Okno połaciowe	OD D2	Okno połaciowe	19,06	3,00	57,19	0,44
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					$H_{tr,s}$	12904,14	W/K

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

#### Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna							
	A <sub>f</sub>	V	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
1 Pomieszczenia ogrzewane segment C	576,4 3	1815, 75	643,3 0	1,00	544,7 3	1,00	396,0 1
1 Pomieszczenia ogrzewane segment E	1253, 56	3898, 57	1398, 97	1,00	1169, 57	1,00	856,1 8
1 Pomieszczenia ogrzewane łącznik AE	123,6 0	355,9 7	137,9 4	1,00	106,7 9	1,00	81,58
1 Pomieszczenia ogrzewane segment B - wentylacja grawitacyjna	1719, 53	4910, 33	1919, 00	1,00	1473, 10	1,00	1130, 70
1 Pomieszczenia ogrzewane segment B - wentylacja mechaniczna	681,5 4	2133, 22	662,4 6	1,00	639,9 7	1,00	434,1 4
1 Pomieszczenia ogrzewane segment A	8391, 44	24646 ,92	9364, 85	1,00	7394, 08	1,00	5586, 31
1 Pomieszczenia ogrzewane segment D	2060, 40	6888, 87	2299, 41	1,00	2066, 66	1,00	1455, 36

#### Obliczenia zysków ciepła od słońca



Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ C1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011					OZ C1		N		182,61	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	1857,87	2062,36	4496,31	6780,04	8296,52	9986,42	9386,27	7985,32	5505,25	3419,50	1787,98	1504,97	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ C2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ C2		N		19,80	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	201,44	223,62	487,53	735,14	899,57	1082,81	1017,73	865,83	596,92	370,77	193,87	163,18	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ C1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011					OZ C1		S		45,54	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,63	43,62	86,49	93,45	118,33	117,98	115,46	109,93	78,57	64,96	30,33	23,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	1114,90	1042,98	2067,85	2234,32	2829,16	2820,84	2760,43	2628,17	1878,51	1553,05	725,24	554,70	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ C2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ C2		S		13,86	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,63	43,62	86,49	93,45	118,33	117,98	115,46	109,93	78,57	64,96	30,33	23,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	339,32	317,43	629,34	680,01	861,05	858,52	840,13	799,88	571,72	472,67	220,73	168,82	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C

-	-					-	-		m <sup>2</sup>		-	-	-
4	OZ E2-Okno zewnętrzne, drewniane, 1-szyb. lata 70					OZ E2		N		5,50	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,3 8	21,5 1	46,9 0	70,7 2	86,5 4	104, 17	97,9 1	83,2 9	57,4 2	35,6 7	18,6 5	15,7 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	52,2 3	57,9 7	126, 40	190, 59	233, 22	280, 73	263, 86	224, 47	154, 76	96,1 3	50,2 6	42,3 1	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	OZ E1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ E1		S		138, 32	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,6 3	43,6 2	86,4 9	93,4 5	118, 33	117, 98	115, 46	109, 93	78,5 7	64,9 6	30,3 3	23,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	3386 ,32	3167 ,89	6280 ,73	6786 ,37	8593 ,11	8567 ,83	8384 ,33	7982 ,61	5705 ,67	4717 ,12	2202 ,79	1684 ,81	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
6	OZ E1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ E1		E		3,13	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	22,6 4	26,2 2	63,8 0	87,7 0	120, 85	128, 50	125, 18	103, 25	64,8 6	42,1 7	20,3 8	16,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	37,2 7	43,1 5	105, 01	144, 35	198, 90	211, 49	206, 03	169, 93	106, 75	69,4 1	33,5 4	26,9 7	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
7	OZ E1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ E1		W		11,6 1	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	134, 00	155, 62	343, 92	497, 49	673, 27	735, 51	693, 62	605, 33	406, 53	266, 45	124, 72	97,5 6	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
8	OZ AE1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ AE1		E		31,2 4	1,00	0,75	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	22,6 4	26,2 2	63,8 0	87,7 0	120, 85	128, 50	125, 18	103, 25	64,8 6	42,1 7	20,3 8	16,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	371, 32	429, 98	1046 ,35	1438 ,32	1981 ,85	2107 ,36	2052 ,90	1693 ,22	1063 ,63	691, 61	334, 19	268, 76	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

9	OZ AE1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007	OZ AE1	W	36,7 5	1,00	0,75	0,70
---	--	--------	---	-----------	------	------	------

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	424, 19	492, 63	1088 ,73	1574 ,87	2131 ,32	2328 ,37	2195 ,74	1916 ,26	1286 ,93	843, 48	394, 83	308, 85	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

10	OZ B1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	OZ B1	N	12,9 2	1,00	0,75	0,70
----	---	-------	---	-----------	------	------	------

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,3 8	21,5 1	46,9 0	70,7 2	86,5 4	104, 17	97,9 1	83,2 9	57,4 2	35,6 7	18,6 5	15,7 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	131, 45	145, 92	318, 12	479, 70	586, 99	706, 56	664, 10	564, 98	389, 51	241, 94	126, 50	106, 48	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

11	OZ B1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	OZ B1	E	206, 20	1,00	0,75	0,70
----	---	-------	---	------------	------	------	------

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	22,6 4	26,2 2	63,8 0	87,7 0	120, 85	128, 50	125, 18	103, 25	64,8 6	42,1 7	20,3 8	16,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	2451 ,11	2838 ,34	6906 ,99	9494 ,40	1308 2,29	1391 0,77	1355 1,25	1117 7,00	7021 ,09	4565 ,33	2206 ,02	1774 ,08	kWh/m-c

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	-	-	-

12	OZ B1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001	OZ B1	W	142, 76	1,00	0,75	0,70
----	---	-------	---	------------	------	------	------

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

$Q_{sol}$	1647,81	1913,65	4229,24	6117,70	8279,28	9044,72	8529,53	7443,83	4999,18	3276,57	1533,73	1199,77	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
13	OZ B2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ B2		W		8,10	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	21,99	25,53	56,43	81,63	110,47	120,68	113,81	99,32	66,70	43,72	20,46	16,01	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	93,50	108,58	239,96	347,11	469,76	513,19	483,96	422,36	283,65	185,91	87,02	68,07	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
14	OZ B2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ B2		E		11,56	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	22,64	26,22	63,80	87,70	120,85	128,50	125,18	103,25	64,86	42,17	20,38	16,39	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	137,41	159,12	387,22	532,28	733,42	779,87	759,71	626,61	393,62	255,94	123,67	99,46	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
15	OZ B2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ B2		N		4,33	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	44,10	48,96	106,74	160,95	196,95	237,07	222,82	189,56	130,69	81,18	42,45	35,73	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
16	OZ A1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001					OZ A1		N		512,85	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	5217,72	5792,03	12627,65	19041,36	23300,30	28046,30	26360,82	22426,33	15461,20	9603,48	5021,44	4226,63	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
17	OZ A1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001					OZ A1	S			849,46	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,63	43,62	86,49	93,45	118,33	117,98	115,46	109,93	78,57	64,96	30,33	23,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	20796,31	19454,84	38571,64	41676,91	52772,55	52617,36	51490,40	49023,31	35040,03	28969,09	13527,95	10346,87	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
18	OZ A2-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007-2011					OZ A2	N			84,00	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	854,61	948,68	2068,29	3118,80	3816,37	4593,72	4317,65	3673,22	2532,40	1572,96	822,46	692,28	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
19	OZ A3-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ A3	N			13,01	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,38	21,51	46,90	70,72	86,54	104,17	97,91	83,29	57,42	35,67	18,65	15,70	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	132,31	146,88	320,22	482,86	590,86	711,21	668,47	568,69	392,07	243,53	127,34	107,18	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
20	OZ A3-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ A3	S			41,76	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	46,63	43,62	86,49	93,45	118,33	117,98	115,46	109,93	78,57	64,96	30,33	23,20	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	1022,36	956,41	1896,21	2048,86	2594,33	2586,70	2531,30	2410,02	1722,59	1424,14	665,04	508,66	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol	Kierunek			A	Z	g	C
-	-					-	-			m <sup>2</sup>	-	-	-
21	OZ A1-Okno zewnętrzne,					OZ A1	W			36,2	1,00	0,75	0,70

	drewniane, 2-szyb. 2001									4			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	418, 31	485, 79	1073 ,62	1553 ,02	2101 ,75	2296 ,06	2165 ,27	1889 ,66	1269 ,07	831, 78	389, 35	304, 57	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
22	OZ A1-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. 2001					OZ A1		E		33,0 0	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	22,6 4	26,2 2	63,8 0	87,7 0	120, 85	128, 50	125, 18	103, 25	64,8 6	42,1 7	20,3 8	16,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	392, 27	454, 24	1105 ,39	1519 ,47	2093 ,67	2226 ,26	2168 ,73	1788 ,75	1123 ,65	730, 63	353, 05	283, 92	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
23	OZ D1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ D1		W		19,0 8	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	220, 23	255, 76	565, 25	817, 65	1106 ,55	1208 ,85	1139 ,99	994, 89	668, 15	437, 92	204, 99	160, 35	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
24	OZ D1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ D1		N		2,70	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	19,3 8	21,5 1	46,9 0	70,7 2	86,5 4	104, 17	97,9 1	83,2 9	57,4 2	35,6 7	18,6 5	15,7 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	27,4 7	30,4 9	66,4 8	100, 25	122, 67	147, 66	138, 78	118, 07	81,4 0	50,5 6	26,4 4	22,2 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
25	OZ D1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ D1		E		1,08	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	22,6	26,2	63,8	87,7	120,	128,	125,	103,	64,8	42,1	20,3	16,3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)

	4	2	0	0	85	50	18	25	6	7	8	9	
$Q_{sol}$	12,8 4	14,8 7	36,1 8	49,7 3	68,5 2	72,8 6	70,9 8	58,5 4	36,7 7	23,9 1	11,5 5	9,29	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
26	OZ D2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ D2		E		21,3 9	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	22,6 4	26,2 2	63,8 0	87,7 0	120, 85	128, 50	125, 18	103, 25	64,8 6	42,1 7	20,3 8	16,3 9	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	254, 26	294, 43	716, 49	984, 89	1357 ,08	1443 ,02	1405 ,73	1159 ,44	728, 33	473, 58	228, 84	184, 03	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
27	OZ D2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ D2		S		20,4 0	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	46,6 3	43,6 2	86,4 9	93,4 5	118, 33	117, 98	115, 46	109, 93	78,5 7	64,9 6	30,3 3	23,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	499, 43	467, 21	926, 31	1000 ,88	1267 ,35	1263 ,62	1236 ,56	1177 ,31	841, 50	695, 70	324, 88	248, 48	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
28	OZ D1-Okno zewnętrzne, PCV, 2-szyb. 2007					OZ D1		S		2,16	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	46,6 3	43,6 2	86,4 9	93,4 5	118, 33	117, 98	115, 46	109, 93	78,5 7	64,9 6	30,3 3	23,2 0	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	52,9 5	49,5 4	98,2 2	106, 12	134, 38	133, 98	131, 11	124, 83	89,2 2	73,7 6	34,4 5	26,3 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
29	OZ D2-Okno zewnętrzne, drewniane, 2-szyb. lata 70					OZ D2		W		5,10	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
$I_{sol}$	21,9 9	25,5 3	56,4 3	81,6 3	110, 47	120, 68	113, 81	99,3 2	66,7 0	43,7 2	20,4 6	16,0 1	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
$Q_{sol}$	58,8 7	68,3 6	151, 09	218, 55	295, 78	323, 12	304, 72	265, 93	178, 59	117, 05	54,7 9	42,8 6	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
30	OD D2-Okno połaciowe					OD D2		S		19,0 6	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	44,7 2	44,2 1	93,4 5	107, 02	157, 32	146, 03	144, 07	131, 39	85,9 8	67,6 2	29,9 6	22,4 7	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	417, 75	413, 02	872, 96	999, 74	1469 ,64	1364 ,23	1345 ,85	1227 ,41	803, 17	631, 73	279, 90	209, 89	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ			Uwagi		
-	-						m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>			-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											0,00		W/m <sup>2</sup>
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											14806,50		m <sup>2</sup>
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła													
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia zbiorcze dla strefy													
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Ściana zewnętrzna, segment C	SZ C2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	378,9 8	17668
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	378,9 8	17270
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							34938
Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona	SZ C3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	77,97	3635
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	77,97	3553
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							7188



Strop zewnętrzny, segment C	STZ C1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	341,7 5	5311
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	341,7 5	33987
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						39298	
Strop zewnętrzny nad wejściem segment C	STZ C2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	27,00	839
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,080	27,00	2387
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						3226	
Podłoga na gruncie, segment C	PG C1	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne	840	2300	0,015	1627,15	47155
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,025	1627,15	68340
		Żwirobeton	0	0	0,012	1627,15	0
		Papa na lepiku	1460	1000	0,010	1627,15	23756
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,038	1627,15	117480
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						256732	
Ściana zewnętrzna, segment E	SZ E2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	480,7 6	22413
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	480,7 6	21908
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						44321	
Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	SZ E3	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,020	151,9 5	4722
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,080	151,9 5	7913
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						12636	
Strop zewnętrzny, segment E	STZ E1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	676,3 7	10511
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	676,3 7	67265
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						77776	
Podłoga na gruncie, segment E	PG E1	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne	840	2300	0,015	676,3 7	19601

		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,025	676,3 7	28408
		Żwirobeton	0	0	0,012	676,3 7	0
		Papa na lepiku	1460	1000	0,010	676,3 7	9875
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,038	676,3 7	48834
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							106718
Ściana zewnętrzna, łącznik AE	SZ AE1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	203,4 8	9486
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	203,4 8	9272
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							18758
Strop zewnętrzny, łącznik AE	STZ AE1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	156,4 2	2431
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	156,4 2	15556
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							17987
Podłoga na gruncie, łącznik AE	PG AE1	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne	840	2300	0,015	156,4 2	4533
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,025	156,4 2	6570
		Żwirobeton	0	0	0,012	156,4 2	0
		Papa na lepiku	1460	1000	0,010	156,4 2	2284
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,038	156,4 2	11294
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							24680
Ściana zewnętrzna, segment B	SZ B2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	1057, 81	49315
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	1057, 81	48204
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							97519
Strop zewnętrzny, segment B	STZ B1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	374,0 8	5813
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	374,0 8	37202

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							43015
Podłoga na gruncie, segment B	PG B1	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne	840	2300	0,015	389,7 6	11295
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,025	389,7 6	16370
		Żwirobeton	0	0	0,012	389,7 6	0
		Papa na lepiku	1460	1000	0,010	389,7 6	5690
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,038	389,7 6	28141
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							61496
Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice	SZ B1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	136,9 4	6384
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,070	136,9 4	15184
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							21568
Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą	STZ B2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	15,68	244
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	15,68	1559
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							1803
Ściana zewnętrzna, segment A	SZ A2	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	2592, 34	120855
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	2592, 34	118133
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							238987
Strop zewnętrzny, segment A	STZ A1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	1285, 40	19975
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	1285, 40	127833
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							147808
Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	SZ A1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	479,5 1	22355
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,070	479,5 1	53168
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							75523
Ściana	SZ D2	Od strony wewnętrznej					

zewnątrzna, segment D		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	455,2 8	21225
		Mur z bloczków gazobetonowych	1000	651	0,070	455,2 8	20747
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							41972
Strop zewnątrzny, segment D	STZ D1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,010	1135, 19	17641
		Strop DZ-3 gr. 23 cm	1000	1105	0,090	1135, 19	112894
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							130535
Podłoga na gruncie, segment D	PG D1	Od strony wewnętrznej					
		Płytki ceramiczne	840	2300	0,015	1083, 56	31402
		Tynk lub gładź cementowa	840	2000	0,025	1083, 56	45510
		Żwirobeton	0	0	0,012	1083, 56	0
		Papa na lepiku	1460	1000	0,010	1083, 56	15820
		Podkład z betonu chudego	1000	1900	0,038	1083, 56	78233
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							170964
Ściana zewnątrzna, segment D, piwnice	SZ D1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,030	308,1 3	14365
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,070	308,1 3	34165
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							48530

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1723980002	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>1723980002</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	14806,5	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	2443072500	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	41,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$Y_{H,lim}$	1,3	-

-									a <sub>H</sub>	3,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °C	-1,0	-1,0	3,3	7,6	13,5	16,6	17,5	17,9	12,9	6,6	3,8	0,7
Liczba godzin w miesiącu t <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	2016 14	1821 03	1603 31	1152 08	6240 4	3158 9	2400 2	2016 1	6596 6	1286 49	1505 14	1852 93
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q <sub>H,zy</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>zy</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>i,yz</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,t</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	2016 14	1821 03	1603 31	1152 08	6240 4	3158 9	2400 2	2016 1	6596 6	1286 49	1505 14	1852 93
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	4280 2	4304 1	8995 6	1119 13	1431 38	1532 07	1474 89	1322 02	9146 3	6698 7	3226 0	2547 8
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>f</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	4280 2	4304 1	8995 6	1119 13	1431 38	1532 07	1474 89	1322 02	9146 3	6698 7	3226 0	2547 8
Y <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,12	0,13	0,32	0,55	1,30	2,74	3,47	3,70	0,78	0,29	0,12	0,08
Y <sub>H,1</sub>	0,10	0,13	0,23	0,43	0,92	0,00	0,00	0,00	0,54	0,21	0,10	0,10
Y <sub>H,2</sub>	0,13	0,23	0,43	0,92	2,02	0,00	0,00	0,00	2,24	0,54	0,21	0,10
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,67	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	0,99	0,95	0,68	0,36	0,29	0,27	0,87	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	3141 32,3 7	2793 59,1 6	1947 10,1 7	9768 6,43	1348 1,59	817, 45	285, 04	192, 32	3686 4,78	1612 44,4 6	2342 07,5 2	3025 50,9 4
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>V,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>Ve</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>M</sub> kWh/m-c	5538 4	5002 5	4404 4	3164 8	1714 3	8678	6593	5538	1812 1	3534 1	4134 7	5090 1
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>tr</sub> + Q <sub>V,e</sub> kWh/m-c	2569 99	2321 28	2043 75	1468 56	7954 7	4026 7	3059 5	2570 0	8408 7	1639 90	1918 61	2361 94

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok	1635532,2
---	-----------

## ŚCIANY I DACHY

[illegible]

					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
2	SZ C2-Ściana zewnętrzna, segment C	E	53,51	0,95	-	-	3,07	2,50
3	SZ C3-Ściana zewnętrzna, segment C, ocieplona	S	21,38	0,28	1,98	1,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
4	SZ C2-Ściana zewnętrzna, segment C	S	117,11	0,95	1,98	1,50	2,04	1,60
					1,98	2,50	2,04	1,60
					1,98	1,50	2,04	1,60
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	1,50	-	-
					1,98	2,50	-	-



[illegible]

					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
7	SZ E3-Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	N	22,23	0,28	-	-	-	-
8	SZ E3-Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	N	8,17	0,28	-	-	-	-
9	SZ E2-Ściana zewnętrzna, segment E	E	92,78	0,95	3,13	2,00	3,68	1,50
10	SZ E2-Ściana zewnętrzna, segment E	S	183,61	0,95	4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-
					4,94	2,00	-	-

11	SZ E3-Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	S	8,17	0,28	-	-	-	-
12	SZ E3-Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	S	28,68	0,28	-	-	-	-
13	SZ E3-Ściana zewnętrzna, segment E, ocieplona	W	84,69	0,28	0,95	2,00	3,29	1,50
					0,95	2,00	-	-
					2,22	2,00	-	-
					3,04	2,00	-	-
					2,22	2,00	-	-
					2,22	2,00	-	-
Łącznik AE								
14	SZ AE1-Ściana zewnętrzna, łącznik AE	N	6,60	0,95	-	-	-	-
15	SZ AE1-Ściana zewnętrzna, łącznik AE	E	96,74	0,95	1,84	1,50	2,31	1,60
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
16	SZ AE1-Ściana zewnętrzna, łącznik AE	S	6,60	0,95	-	-	-	-
17	SZ AE1-Ściana zewnętrzna, łącznik AE	W	93,54	0,95	1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
					1,84	1,50	-	-
1,84	1,50	-	-					

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

					0,70	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
26	SZ B1-Ściana zewnętrzna, segment B, piwnice	W	70,20	1,27	0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					0,77	2,50	-	-
					1,98	2,50	-	-
27	SZ B2-Ściana zewnętrzna, segment B, ocieplona	W	137,22	0,28	1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,95	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
					1,74	1,50	-	-
Segment A								
28	SZ A2-Ściana zewnętrzna, segment A	N	1122,24	0,28	1,95	2,00	2,04	1,60
					1,95	2,00	2,97	3,00



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
					0,64	2,00	-	-
34	SZ A1-Ściana zewnętrzna, segment A, piwnice	W	38,99	1,27	-	-	-	-
<b>Segment D</b>								
35	SZ D2-Ściana zewnętrzna, segment D	N	119,40	0,95	2,70	1,50	2,18	3,00
					-	-	2,36	1,60
36	SZ D1-Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	N	64,75	1,27	-	-	3,89	2,50
37	SZ D2-Ściana zewnętrzna, segment D	E	143,12	0,95	1,08	1,50	3,15	3,00
					2,55	2,80	3,15	3,00
					2,55	2,80	3,15	1,50
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					0,50	2,80	-	-
					0,50	2,80	-	-
38	SZ D1-Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	E	107,53	1,27	-	-	-	-
39	SZ D2-Ściana zewnętrzna, segment D	S	104,08	0,95	2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,16	1,50	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
					2,55	2,80	-	-
40	SZ D1-Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	S	63,39	1,27	-	-	5,25	2,50
41	SZ D2-Ściana zewnętrzna, segment D	W	88,68	0,95	3,24	1,50	2,04	1,60
					3,24	1,50	2,04	1,60
					2,52	1,50	-	-
					2,52	1,50	-	-
					2,52	1,50	-	-
					2,52	1,50	-	-
					2,52	1,50	-	-
					2,52	1,50	-	-
					2,55	2,80	-	-

					2,55	2,80	-	-
42	SZ D1-Ściana zewnętrzna, segment D, piwnice	W	72,45	1,27	-	-	-	-

## STROPY

Lp.	Opis przegrody	Przegrody	
		Powierzchnia Aobl [m <sup>2</sup> ]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]
Segment C			
1	STZ C1-Strop zewnętrzny, segment C	341,75	1,42
2	STZ C2-Strop zewnętrzny nad wejściem segment C	27,00	1,40
Segment E			
3	STZ E1-Strop zewnętrzny, segment E	676,37	1,33
Łącznik AE			
4	STZ AE1-Strop zewnętrzny, łącznik AE	156,42	1,42
Segment B			
5	STZ B1-Strop zewnętrzny, segment C	374,08	0,29
6	STZ B2-Strop zewnętrzny, segment B, nad piwnicą	15,68	1,42
Segment A			
7	STZ A1-Strop zewnętrzny, segment A	1285,40	0,29
Segment D			
8	STZ D1-Strop zewnętrzny, segment D	1135,19	1,42

## PODŁOGI I ŚCIANY NA GRUNCIE

Lp.	Opis przegrody	P [m]	Ag [m <sup>2</sup> ]	B' [m]	Z [m]	U <sub>k</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	U <sub>equiv</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	A <sub>k</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>Segment C</b>								
1	PG C1-Podłoga na gruncie, segment C	101,70	341,75	6,72	-	1,15	0,38	341,75
<b>Segment E</b>								
2	PG E1-Podłoga na gruncie, segment E	127,86	676,37	10,58	-	1,15	0,30	676,37
<b>Łącznik AE</b>								
3	PG AE1-Podłoga na gruncie, łącznik AE	70,56	156,42	4,43	-	1,15	0,46	156,42
<b>Segment B</b>								
4	PG B1-Podłoga na gruncie, segment B	84,88	389,76	9,18	-	1,15	0,32	389,76
<b>Segment A</b>								
5	PG C1-Podłoga na gruncie, segment C	196,88	1285,40	13,06	-	1,15	0,26	1285,40
<b>Segment D</b>								
6	PG D1-Podłoga na gruncie, segment D	121,56	1083,56	17,83	-	1,15	0,22	1083,56

## **Załącznik 1. RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT**

### **1. Cel opracowania**

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

### **2. Dane budynku**

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Łódź - Lublinek

Powierzchnia zabudowy  $A_Z=3654,84 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_f=14806,50 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=14806,50 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=44649,63 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 7

### **3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne przeznaczone do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'

Ściany zewnętrzne piwnic w segmentach A, B oraz D

Stropy nad najwyższą kondygnacją w segmentach C, D, E oraz łącznika AE

Modernizacja grupy przegród "Okna zewnętrzne w piwnicach" 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja grupy przegród "Okna połaciowe do wymiany" 'Wentylacja grawitacyjna'

Ściany zewnętrzne segmentów C, D, E oraz łącznika AE

Modernizacja grupy przegród "Drzwi zewnętrzne w złym stanie techniczny," 'Wentylacja grawitacyjna'



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

##### 4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,81	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	2024574,5	203066,6	m <sup>3</sup> /rok

##### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,81	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	1225779,6	122946,8	m <sup>3</sup> /rok

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

##### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,37	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	264890,1	26568,7	m <sup>3</sup> /rok

##### 5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	0,37	9,97	kWh/m <sup>3</sup>	264890,1	26568,7	m <sup>3</sup> /rok

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

Informacje uzupełniające...

### 6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

### 6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny	kg/1,0E6·m <sup>3</sup>	0,000120	1280,000 000	360,0000 00	1964000, 000000	15,00000 0	0,000000	0,000000

## 7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	259,9253	73,1040	398822,8 914	3,0460	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	34,0080	9,5647	52180,96 17	0,3985	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	293,9333	82,6687	451003,8 531	3,4445	0,0000	0,0000

### 7.2. Po modernizacji

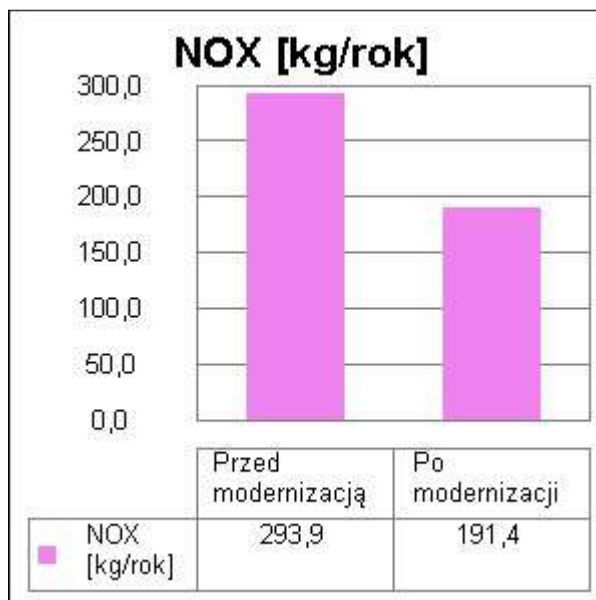
System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	157,3719	44,2608	241467,5 255	1,8442	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	34,0080	9,5647	52180,96 17	0,3985	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	191,3799	53,8256	293648,4 871	2,2427	0,0000	0,0000

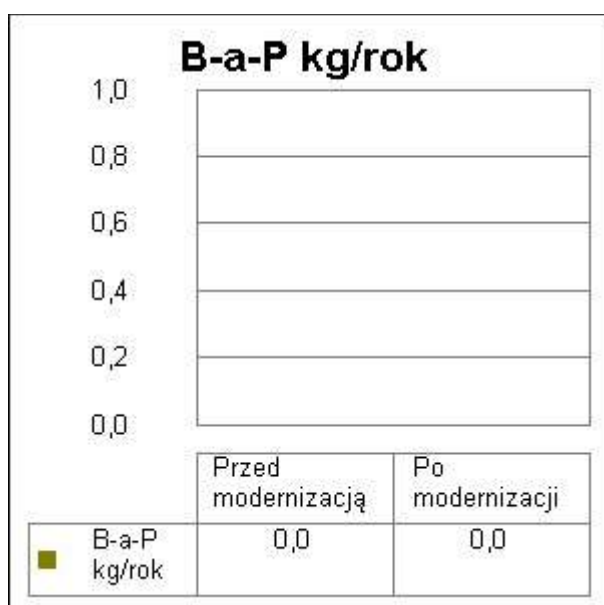
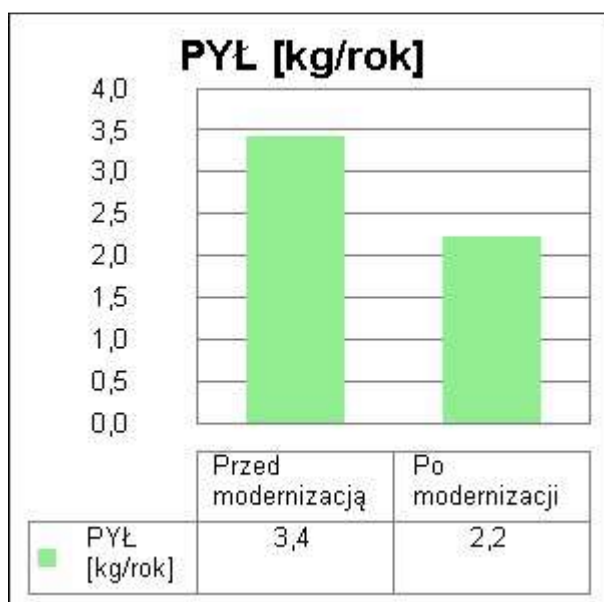
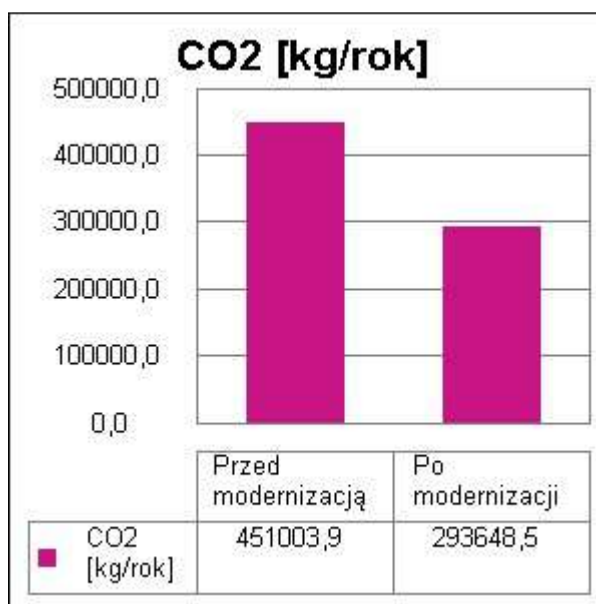
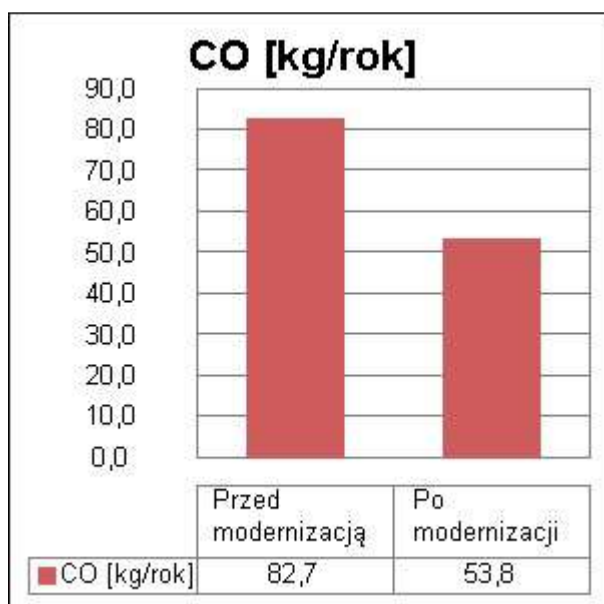
## 8. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,000028	0,000018	0,000010	34,89
NO <sub>x</sub>	293,933265	191,379869	102,553395	34,89
CO	82,668731	53,825588	28,843142	34,89
CO <sub>2</sub>	451003,853070	293648,487121	157355,365949	34,89
PYŁ	3,444530	2,242733	1,201798	34,89
SADZA	0,000000	0,000000	0,000000	...
B-a-P	0,000000	0,000000	0,000000	...

### 8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	0,000028	0,000018	0,000028	0,000018
NO <sub>x</sub>	0,50	293,933265	191,379869	146,966632	95,689935
PYŁ	0,50	3,444530	2,242733	1,722265	1,121366
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
<b>Łączna emisja równoważna</b>				148,688925	96,811319

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 51,877606 kg/rok, czyli 34,9%.

### 9.2. Wykres emisji równoważnej

