

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI W TRYBIE USTAWY  
Z DNIA 21 LISTOPADA 2008 R. O WSPIERANIU TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW ORAZ O CENTRALNEJ  
EWIDENCJI EMISYJNOŚCI BUDYNKÓW

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Łazach

Łazy 50

kod: 32-765 miejscowość: Łazy

województwo: małopolska

Wykonawca:

E-SPIN s.c.  
ul. Dobrego Pasterza 122b/107  
31-416 Kraków



1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1.	Dane identyfikacyjne budynku		
1.1. Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok budowy	okres przedwojenny i lata 90
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji) tel. / fax.: PESEL*	Gmina Rzezawa ul. Długa 21 32-765 Rzezawa woj.: małopolskie 14 648 48 00	1.4 Adres budynku Łazy 50 32-765 Łazy powiat: bocheński woj.: małopolska	
2.	Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt		
	E-SPIN s.c. ul. Dobrego Pasterza 122b/107 31-416 Kraków woj. małopolskie tel.: 12 686 57 77 REGON 120559958		
3.	Imię i nazwisko oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis		
1.	mgr inż. Łukasz KRUK ul. Dobrego Pasterza 122b/107 31-416 Kraków woj. małopolskie PESEL 78101506811	mgr inż. Technologii Chemicznej spec. ds. Gospodarki Paliwami i Energią  Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1185, Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 11054	
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
2.	mgr inż. Łukasz KOWALCZYK	sporządzenie bilansu ciepła	mgr inż. Inżynierii Środowiska w Energetyce  Audytor Energetyczny KAPE nr 0158
3.	mgr inż. Magda OKULSKA	sprawdzenie	mgr inż. Inżynierii Środowiska  Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1815
5.	Miejscowość i data wykonania opracowania	Kraków, 25.09.2024r.	

6.	Spis treści	
1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	2
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wykaz rodzaju usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego	11
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	12
8.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
9.	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
10.	Załączniki	34

2. Karta audytu energetycznego budynku				
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna		tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2+piwnica		2+piwnica
3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	4106,7		4106,7
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1244,46		1244,46
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	1244,46		1244,46
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5)/(poz. 4) [%]	100,00		100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0		0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	59		59
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralny, kocioł gazowy		centralny, kocioł gazowy
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralny, kocioł gazowy		centralny, kocioł gazowy
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,28		0,28
12.	Inne dane charakteryzujące budynek			
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m2K)]				
1.	Ściany zewnętrzne	0,32 0,18		0,18 0,18
2.	Dach / stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,66 0,27	0,43	0,12 0,14 0,11
3.	Strop nad piwnicą	0,34		0,34
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,21 0,25		0,21 0,25
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,90		0,90
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,50		1,30
7.	Inne	1,66		0,27
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu				
1.	Sprawność wytwarzania [ - ]	0,92		0,92
2.	Sprawność przesyłu [ - ]	0,96		0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [ - ]	0,84		0,88
4.	Sprawność akumulacji [ - ]	1,00		1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [ - ]	1,00		1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [ - ]	1,00		1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej				
1.	Sprawność wytwarzania [ - ]	0,92		0,92
2.	Sprawność przesyłu [ - ]	0,80		0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [ - ]	0,86		0,86
4.	Sprawność akumulacji [ - ]	1,00		1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji				
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna		mechaniczna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m3/h]	5457,6		3898,3
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,33		0,95

6.	Charakterystyka energetyczna budynku		
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	113,811	87,619
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,531	4,531
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	380,20	220,45
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	512,48	283,64
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	59,54	59,54
6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia [GJ/rok]	48,17	25,51
7.	Roczne obliczeniowe zużycie energii na potrzeby napędu urządzeń pomocniczych [GJ/rok]	6,21	6,21
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	j.w	
10.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	84,865	49,207
11.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	114,391	63,312
12.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	7,83

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła na ogrzewanie budynku <sup>2)</sup> [zł/GJ]	92,51	92,51
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW m-c)]	447,93	447,93
3.	Koszt przygotowania 1m3 ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m3]	8,46	8,46
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowania ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW m-c)]	447,93	447,93
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	3,22	1,79
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	7,75	7,75
7.	Miesięczna opłata abonamentowa cwu [zł/m-c]	0,00	0,00
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)	139,82	83,68
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)	170,79	85,59
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	40,15	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	56,14	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	1,35	
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	22,90	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	38 352,36	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>	9,00	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		1 598 464,68	1 966 111,56
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	netto	brutto
		71 853,66	88 380,00
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>	4,30	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE <sup>5)</sup>	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł] <sup>*)</sup>	NIE DOTYCZY	

<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>	
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> rok)]	70,00
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <del>ODPOWIADAJĄ</del> / 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 1944 r. - Prawo budowlane	
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)**</sup>	0
<b>10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>	
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art.. 11h ust. 1 ustawy: <del>TAK</del> /NIE, jeżeli TAK, to: - pkt 1 / - pkt 2 / - pkt 3 <sup>7)</sup>	
2. Wysokość premii MZG [zł]	0
3. Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)***)</sup>	0
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
<b>11. Inne</b>	
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <del>NIE ZOSTANIE</del> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja.	
2. Budynek JEST / <del>NIE JEST</del> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków.	
3. Przedsięwzięcie <del>STANOWI</del> / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art.. 11g ust. 2 ustawy.	
4. Z audytu energetycznego <del>WYNIKA</del> / NIE WYNIKA <sup>7)</sup> , 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> .	

1) UOZE [%] 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.

2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

4) Jeśli dotyczy.

5) Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

7) Niepotrzebne skreślić.

8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

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.

\*) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

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.

\*\*) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

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

### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

- Ankieta energetyczna
- Książka obiektu budowlanego
- Dokumentacja techniczna przekazana przez Inwestora (inwentaryzacja budynku, dokumentacja projektowa).

#### 3.2. Obliczenia zapotrzebowania ciepła wg programu OZC

#### 3.3. Wytyczne, sugestie i uwagi użytkownika:

- wzrost komfortu,
- podniesienie efektywności energetycznej w budynku,
- zmniejszenie emisji w budynku,
- zastosowanie odnawialnych źródeł energii

#### 3.4. Akty Prawne

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 (z późn. zm.) w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Norma na obliczanie oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród - EN ISO 6946

Norma na obliczanie strat ciepła - PN EN 12831

Norma na obliczanie sezonowego zapotrzebowania energii - PN-EN ISO 13790



## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana

### 4.1. Opis ogólny obiektu

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Łazach jest obiektem składającym się z dwóch segmentów połączonych przewiązką. Jeden segment o dwóch kondygnacjach nadziemnych bez podpiwniczenia, drugi parterowy z częściowych podpiwniczeniem. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej.

### 4.2. Konstrukcja budynku

Ściany wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek niski ocieplony materiałem izolacyjnym o grubości 20 cm, łącznik i budynek wysoki ocieplony styropianem o grubości 10 cm.

Strop pod dachem drewniane i betonowe ocieplone. Brak wystarczającej izolacyjności przegród. Część stropu nad niskim budynkiem ocieplona, przegroda spełnia warunki techniczne WT2021.

Okna zewnętrzne dwudziestoletnie pcv z szybą zespoloną w dostatecznym stanie technicznym. Stolarka nie spełnia wymagań warunków technicznych WT2021.

Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynku przeszklone, aluminiowe. Drzwi nie spełniają wymagań warunków technicznych WT2021.

### 4.3. Ogólny opis instalacji c.o.

Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni opalanej gazem ziemnym. Zamontowane dwa kotły kondensacyjne firmy Vaillant. Instalacja rozprowadzająca miedziana, grzejniki stalowe. Zawory termostatyczne stare, częściowo niespełniające swojej funkcji. Stan instalacji dobry.

### 4.4. Ogólny opis instalacji cwu.

Ciepła woda przygotowywana centralnie w pojemnościowym pogrzewaczu gazowym.

### 4.5. Opis ogólny wentylacji.

Wentylacja grawitacyjna sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie spowodowane nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.

5. Ocena stanu technicznego budynku		
l.p.	charakterystyka stanu istniejącego	możliwości i sposób poprawy
1.	<b>przegrody zewnętrzne</b>	
	P1 ściana zewnętrzna wysoki budynek U= 0,32 W/(m2K)	Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - technologia lekka mokra, system ETICS. U=0,20 W/(m2K)
	P2 ściana wewnętrzna U= 1,66 W/(m2K)	Docieplenie ścian wewnętrznych styropianem - technologia lekka mokra, metoda BSO. U=0,30 W/(m2K)
	P3 dach U= 0,66 W/(m2K)	Docieplenie dachu wełną mineralną. U=0,15 W/(m2K)
	P4 strop pod dachem budynek wysoki U= 0,27 W/(m2K)	Docieplenie stropu pod dachem wełną mineralną U=0,15 W/(m2K)
	P5 strop pod dachem budynek niski U= 0,43 W/(m2K)	Docieplenie stropu pod dachem styropianem. U=0,15 W/(m2K)
2.	<b>okna i drzwi</b>	
	Okna zewnętrzne dwudziestoletnie pcv z szybą zespoloną w dostatecznym stanie technicznym. Stolarka nie spełnia wymagań warunków technicznych WT2021.	Wymiana okien zewnętrznych na nowe spełniające WT2021
3.	Drzwi zewnętrzne wejściowe do budynku przeszklone, aluminiowe. Drzwi nie spełniają wymagań warunków technicznych WT2021.	Wymiana drzwi na nowe spełniające warunki techniczne WT2021.
	<b>wentylacja</b>	
4.	Wentylacja grawitacyjna sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie spowodowane nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.	Wymiana okien, drzwi na nowe spełniające warunki techniczne WT2021.
	<b>instalacja ciepłej wody użytkowej</b>	
5.	Ciepła woda przygotowywana centralnie w pojemnościowym pogrzewaczu gazowym.	bez zmian
	<b>instalacja grzewcza</b>	
6.	Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni opalanej gazem ziemnym. Zamontowane dwa kotły kondensacyjne firmy Vaillant. Instalacja rozprowadzająca miedziana, grzejniki stalowe. Zawory termostatyczne stare, częściowo niespełniające swojej funkcji. Stan instalacji dobry.	Wymiana zaworów termostatycznych.
	<b>instalacja elektryczna</b>	
6.	Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym. Oświetlenie świetłówkowe i tradycyjne żarowe. Roczne zużycie energii elektrycznej 8580 kWh.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej.

6. Wykaz rodzaju usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego		
I.p.	rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	sposób realizacji
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie.	przegrody zewnętrzne
		Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem - technologia lekka mokra, system ETICS. $U=0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
		Docieplenie ścian wewnętrznych styropianem - technologia lekka mokra, metoda BSO. $U=0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
		Docieplenie dachu wełną mineralną. $U=0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie.	okna i drzwi
		Wymiana okien, drzwi na nowe spełniające warunki techniczne WT2021.
3.	Wentylacja grawitacyjna sprawna. Stwierdzono nadmierne przewietrzanie spowodowane nieszczelną stolarką okienną i drzwiową.	wentylacja
		Wymiana okien, drzwi na nowe spełniające warunki techniczne WT2021.
4.	Ciepła woda przygotowywana centralnie w pojemnościowym pogrzewaczu gazowym.	instalacja ciepłej wody użytkowej
		bez zmian
5.	Budynek zasilany w ciepło z własnej kotłowni opalanej gazem ziemnym. Zamontowane dwa kotły kondensacyjne firmy Vaillant. Instalacja rozprowadzająca miedziana, grzejniki stalowe. Zawory termostatyczne stare, częściowo niespełniające swojej funkcji. Stan instalacji dobry.	instalacja grzewcza
		Wymiana zaworów termostatycznych.
6.	Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym. Oświetlenie świetlówkowe i tradycyjne żarowe. Roczne zużycie energii elektrycznej 8580 kWh.	Wymiana oświetlenia na energooszczędne typu LED. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej.

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W rozdziale dokonano:

- a) określenia optymalnego oporu cieplnego dla każdego usprawnienia wymienionego w rozdziale 6 dotyczącego zmniejszenia strat ciepła
- b) zestawienia optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wg wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzujące każde usprawnienie oraz nakłady finansowe

### 7.1. Wybór optymalnych usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

	symbol	przed termomodernizacją	po termomodernizacji
obliczeniowa temperatura wewnętrzna, [°C]	$t_{wo}$	20,0	20,0
obliczeniowa temperatura zewnętrzna, [°C]	$t_{zo}$	-20,0	-20,0
opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii wykorzystywanej do ogrzewania, [zł/GJ]	$O_{0z}, O_{1z}$	92,51	92,51
stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii wykorzystywanej do ogrzewania, [zł/(MW×miesiąc)]	$O_{0m}, O_{1m}$	447,93	447,93
miesięczna opłata abonamentowa, [zł]	$Ab_0, Ab_1$	7,75	7,75
udział źródła ciepła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacyjnego	$x_0, x_1$	1	1
udział źródła ciepła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po wykonaniu wariantu termomodernizacyjnego	$y_0, y_1$	1	1

7.1.1. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol):	SZW	
			ściana zewnętrzna wysoki budynek		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody	U [W/(m²·K)]	0,319	Materiał izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m²·K)/W]	3,13	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,033
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m²]	677,51	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q <sub>0u</sub> [GJ/rok]	64,245
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> [m²]	752,04	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q <sub>0u</sub> [MW]	0,008645
Liczba stopniodni	Sd [dzień×K/rok]	3440,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	4	4,35	1,21	0,23	0,006234	46,331	249461,81	1670,27	149,35
	6	4,95	1,82	0,20	0,005472	40,662	302104,61	2198,83	137,39
	8	5,56	2,42	0,18	0,004875	36,229	354747,41	2612,14	135,81
	10	6,17	3,03	0,16	0,004396	32,667	407390,21	2944,20	138,37
	12	6,77	3,64	0,15	0,004002	29,743	460033,01	3216,81	143,01

Wartość N<sub>u</sub> przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	8	5,56	2,42	0,18	0,004875	36,229	354747,41	2612,14	135,81

7.1.2. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol):	SW	
			ściana wewnętrzna		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m²K)]	1,66	Materiał izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m²×K)/W]	0,60	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,038
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m²]	65,11	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q <sub>0u</sub> [GJ/rok]	30,485
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> [m²]	65,11	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q <sub>0u</sub> [MW]	0,004318
Liczba stopniodni	Sd [dzień×K/rok]	3268,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	8	2,71	2,11	0,37	0,000962	6,789	32386,37	2210,25	14,65
	10	3,23	2,63	0,31	0,000805	5,684	34990,77	2313,28	15,13
	12	3,76	3,16	0,27	0,000692	4,889	37595,17	2387,47	15,75
	14	4,29	3,68	0,23	0,000607	4,289	40199,57	2443,45	16,45
	16	4,81	4,21	0,21	0,000541	3,820	42803,97	2487,19	17,21

Wartość N<sub>u</sub> przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	12	3,76	3,16	0,27	0,000692	4,889	37595,17	2387,47	15,75

7.1.3. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol):	DACH	
			dach		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m²·K)]	0,664	Materiał izolacyjny	wełna mineralna	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m²·K)/W]	1,51	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,033
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m²]	106,20	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q <sub>0u</sub> [GJ/rok]	20,962
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> [m²]	106,20	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q <sub>0u</sub> [MW]	0,002821
Liczba stopniodni	S <sub>d</sub> [dzień×K/rok]	3440,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	18	6,96	5,45	0,14	0,000610	4,535	34903,81	1531,51	22,79
	20	7,57	6,06	0,13	0,000561	4,172	35498,53	1565,38	22,68
	22	8,17	6,67	0,12	0,000520	3,863	36093,25	1594,23	22,64
	24	8,78	7,27	0,11	0,000484	3,596	36687,97	1619,09	22,66
	26	9,38	7,88	0,11	0,000453	3,364	37282,69	1640,74	22,72

Wartość N<sub>u</sub> przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	22	8,17	6,67	0,12	0,000520	3,863	36093,25	1594,23	22,64

7.1.4. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda :	STRPD BW	
			strop pod dachem budynek wysoki		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m²K)]	0,27	Materiał izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody	R [(m²×K)/W]	3,76	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,036
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m²]	578,97	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q <sub>0u</sub> [GJ/rok]	43,491
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> [m²]	551,38	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q <sub>0u</sub> [MW]	0,006160
Liczba stopniodni	Sd [dzień×K/rok]	3268,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	10	6,54	2,78	0,15	0,003543	25,011	170851,25	1723,69	99,12
	11	6,81	3,06	0,15	0,003398	23,991	179121,95	1818,78	98,48
	12	7,09	3,33	0,14	0,003265	23,052	187392,65	1906,42	98,30
	13	7,37	3,61	0,14	0,003142	22,183	195663,35	1987,45	98,45
	14	7,65	3,89	0,13	0,003028	21,377	203934,05	2062,60	98,87

Wartość N<sub>u</sub> przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	12	7,09	3,33	0,14	0,003265	23,052	187392,65	1906,42	98,30



7.1.5. Określenie optymalnego oporu cieplnego dla przegrody zewnętrznej budynku			Przegroda (symbol):	STRPD BN	
			strop pod dachem budynek niski		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody w stanie istniejącym	U [W/(m²K)]	0,426	Materiał izolacyjny	styropian	
Całkowity opór cieplny przegrody w stanie istniejącym	R [(m²×K)/W]	2,35	Współczynnik przewodzenia ciepła	λ [W/(mK)]	0,036
Powierzchnia przegrody do obliczania strat	A [m²]	141,20	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	Q <sub>0u</sub> [GJ/rok]	16,986
Powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A <sub>koszt</sub> [m²]	141,20	Zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	q <sub>0u</sub> [MW]	0,002406
Liczba stopniodni	Sd [dzień×K/rok]	3268,5			

optymalizacja	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	20	7,90	5,56	0,13	0,000715	5,045	45842,16	1113,77	41,16
	22	8,46	6,11	0,12	0,000668	4,714	46915,28	1144,68	40,99
	24	9,01	6,67	0,11	0,000627	4,424	47988,40	1171,78	40,95
	26	9,57	7,22	0,10	0,000590	4,167	49061,52	1195,73	41,03
	28	10,13	7,78	0,10	0,000558	3,938	50134,64	1217,06	41,19

Wartość N<sub>u</sub> przyjęto na podstawie zapytań ofertowych.

Wariant wybrany:

	d	R	ΔR	U	q <sub>1u</sub>	Q <sub>1u</sub>	N <sub>u</sub>	ΔO <sub>rU</sub>	SPBT
	cm	m <sup>2</sup> *K/W	m <sup>2</sup> *K/W	W/m <sup>2</sup> *K	MW	GJ/rok	zł	zł/rok	lata
	24	9,01	6,67	0,11	0,000627	4,424	47988,40	1171,78	40,95

### 7.2.1. Określenie optymalnego usprawnienia dotyczącego wymiany okien oraz poprawy systemu wentylacji

Przegroda (symbol):	OZ				
Powierzchnia całkowita okien	$A_{ok}$ $m^2$	301,69	wymiana okien zewnętrznych		
Współczynnik przenikania ciepła okna przewidzianego do wymiany	$U_0$ $W/(m^2K)$	1,90	roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	$Q_0$ GJ/rok	717,794
Strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projekt.	$V_{nom}$ $m^3/h$	3758,2	zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	$q_0$ MW	0,094484

Usprawnienie	$U_1$	$N_{ok}$ jednostkowe	$A_{ok}$	$Q_1$	$q_1$	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2K$	$zł/m^2$	$m^2$	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	0,90	1791,19	301,69	536,881	0,061972	16911,41	540384,11	31,95
2	0,70	2185,00	301,69	518,945	0,059558	18583,67	659192,65	35,47

Wariant wybrany	$U_1$	$N_{ok}$ jednostkowe	$A_{ok}$	$Q_1$	$q_1$	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2K$	$zł/m^2$	$m^2$	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	0,90	1791,19	301,69	536,881	0,061972	16911,41	540384,11	31,95

dane do obliczeń:

	symbol	stan istniejący	wariant 1	wariant 2
strumień powietrza wentylacyjnego, $m^3/h$	vobl	5261,4	3758,2	3758,2
współczynnik przepływu, $m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{(2/3)})$	a	3	0,5	0,5
współczynnik korekcyjny	$c_r$	1,2	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	$c_m$	1,4	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	$c_w$	1,2	1,2	1,2

### 7.2.2. Określenie optymalnego usprawnienia dotyczącego wymiany drzwi oraz poprawy systemu wentylacji

Przegroda (symbol):	DZS				
Powierzchnia całkowita drzwi	$A_{ok}$ $m^2$	11,3	renowacja drzwi zewnętrznych		
Współczynnik przenikania ciepła drzwi przewidzianych do wymiany	$U_0$ $W/(m^2K)$	2,50	roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie	$Q_0$ GJ/rok	25,371
Strumień powietrza wentylacyjnego odniesiony do warunków projekt.	$V_{nom}$ $m^3/h$	140,1	zapotrzebowanie na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie	$q_0$ MW	0,003793

Usprawnienie	$U_1$	$N_{ok}$ jednostkowe	$A_{ok}$	$Q_1$	$q_1$	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2K$	$zł/m^2$	$m^2$	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	1,30	2446,55	11,3	18,523	0,002491	640,53	27523,69	42,97
2	1,10	2874,32	11,3	17,854	0,002401	702,89	32336,10	46,00

Wariant wybrany	$U_1$	$N_{ok}$ jednostkowe	$A_{ok}$	$Q_1$	$q_1$	$\Delta O_{rOK} + \Delta O_{rW}$	$N_{ok} + N_w$	SPBT
	$W/m^2K$	$zł/m^2$	$m^2$	GJ/rok	MW	$zł/rok$	$zł$	lata
1	1,30	2446,55	11,3	18,523	0,002491	640,53	27523,69	42,97

dane do obliczeń:

	symbol	stan istniejący	wariant 1	wariant 2
strumień powietrza wentylacyjnego, $m^3/h$	vobl	196,2	140,1	140,1
współczynnik przepływu, $m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{(2/3)})$	a	3	0,5	0,5
współczynnik korekcyjny	$c_r$	1,2	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	$c_m$	1,4	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny	$c_w$	1,0	1,0	1,0

### 7.3. Określenie optymalnych usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

opis	jednostka	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
ciepło właściwe wody, $c_w$	kJ/kg*K	4,19	4,19
gęstość wody, $\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1,0	1,0
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u., $k_R$	-	0,55	0,55
powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych, $A_f$	m <sup>2</sup>	1 244,5	1 244,5
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba	0,80	0,80
ilość osób, $Li$	os	59	59
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu, $\theta_w$	°C	55	55
temperatura wody zimnej, $\theta_0$	°C	10	10
czas użytkowania, $t_R$	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,rd}=V_{wi}*A_f*c_w*\rho_w*(\theta_w-\theta_0)*k_R*t_R/*3600$	kWh/rok	10 467,7	10 467,7
udział źródeł ciepła		1	1
sprawność wytwarzania ciepła, $\eta_{w,g}$	-	0,92	0,92
sprawność przesyłu ciepłej wody, $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
sprawność akumulacji, $\eta_{w,s}$	-	0,86	0,86
sprawność sezonowa wykorzystania, $\eta_{w,e}$	-	1,00	1,00
sprawność całkowita, $\eta_{w,tot}$	-	0,63	0,63
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	kWh/rok	16 537,67	16 537,67
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego, $Q_{K,W}$	GJ/rok	59,54	59,54
średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku, $V_{h\dot{s}r}=(A_f*V_{cw})/(18*1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,10	0,10
współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u., $N_h=9,32*L_i^{-0,244}$	-	3,45	3,45
zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m <sup>3</sup> wody $Q_{cwi}=c_w*\rho_w*(\theta_w-\theta_0)*k_R/\eta_{w,tot}/10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,16	0,16
maksymalna moc c.w.u. $q_{cwu}^{max}=V_{h\dot{s}r}*Q_{cwi}*N_h*10^6/3600$	kW	15,61	15,61
średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max}/N_h$	kW	4,53	4,53
koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	92,51	92,51
koszty stałe c.w.u.	zł/MW*mc	447,93	447,93
abonament c.w.u.	zł/mc	0,00	0,00
koszty wytworzenia c.w.u.	zł/rok	5 532,10	5 532,10

#### 7.4. Obliczenia dotyczące zastosowania sytemu fotowoltaicznego w budynku.

Planuje się zastosowanie systemu fotowoltaicznego (grid-on) do produkcji energii elektrycznej. System będzie pracował na potrzeby instalacji zasilającej urządzenia techniczne i oświetlenie.

Tabela przedstawiająca zyski energetyczne dla proponowanych ogniw fotowoltaicznych.

Miesiąc	Nasłonecznienie	Sprawność ogniw	Sprawność przetwornicy	Ilość energii uzyskana z ogniwa, kWh/m2
Styczeń	48,7	19%	95%	8,8
Luty	64,0	19%	95%	11,6
Marzec	105,0	19%	95%	19,0
Kwiecień	145,9	19%	95%	26,3
Maj	154,6	19%	95%	27,9
Czerwiec	160,9	19%	95%	29,0
Lipiec	173,1	19%	95%	31,2
Sierpień	165,4	19%	95%	29,9
Wrzesień	131,6	19%	95%	23,8
Październik	96,7	19%	95%	17,5
Listopad	58,8	19%	95%	10,6
Grudzień	45,6	19%	95%	8,2
<b>Średnioroczne nasłonecznienie dla szerokości geograficznej</b>				<b>243,7</b>

Ilość i powierzchnia zastosowanych ogniw fotowoltaicznych 20 szt. 33,43 m2  
Moc instalacji: 9 kW  
Zestaw składa się z:

1. Paneli fotowoltaicznych.
2. Regulatora prądu ładowania.
3. Przetwornicy prądu stałego na zmienny.
4. Okablowania - przewód solarny.

Sprawność konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną przyjęto na poziomie 19%.  
Sprawność przetwornicy przyjęto na poziomie 95%.

Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej w budynku w stanie istniejącym: 8 580,00 kWh/rok

Szacowana ilość energii możliwa do uzyskania z instalacji fotowoltaicznej wynosi: 8 148,9 kWh/rok

Cena energii wg taryfy 1,18 zł/kWh

Oszczędność wynikająca z uzyskanej energii 9 615,74 zł/rok

Koszt wykonania instalacji 88 380,00 zł

Czas zwrotu inwestycji 9,19 lat

## 7.5. Obliczenia dotyczące zastosowania oświetlenia energooszczędnego w budynku.

Rozpatrywany jest wariant modernizacji systemu oświetlenia: wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na system oświetleniowy typu LED. Oszczędności zużycia energii elektrycznej dla źródeł światła po modernizacji obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni mierzone w luksach spełnia wymagania PN-EN 12464-1:2012.

		jednostki	stan istniejący	system oświetlenia po modernizacji
1.	Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku $P_N$	W/m <sup>2</sup>	8,27	4,38
2.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego $t$	h	1200	1200
3.	Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy $t_N$	h	100	100
4.	Liczba godzin w roku $t_y$	h	8760	8760
5.	Współczynnik uwzględn. obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_C$	---	1	1
6.	Współczynnik uwzględn. nieobecność użytkowników w miejscu pracy $F_O$	---	1	1
7.	Współczynnik uwzględn. wykorzystanie światła dziennego $F_D$	---	1	1
8.	Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	kWh/m <sup>2</sup> /rok	10,8	5,7
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczoną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	13 379,19	7 085,96
10.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia $\Delta Q_{kL}$	kWh/rok	----	6 293,23
11.	$m=1$ gdy stosowane jest ośw. awaryjne, jeśli nie $m=0$	----	0	0
12.	$n=1$ gdy stosowane jest sterowanie opraw, jeśli nie $n=0$	----	0	0
13.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną $C_{jed}$	zł/kWh	1,18	1,18
14.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego $K$	zł/rok	15 787,44	8 361,43
15.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $\Delta K$	zł/rok	----	7 426,02
16.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia $N_U$ i wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	230 072,05
16.	Koszt wymiany instalacji elektrycznej w budynku	zł	----	0,00
17.	Prosty czas zwrotu SPBT	lat	----	30,98

Źródłami światła w budynku są świetlówki liniowe i żarówki żarowe. W stanie po modernizacji przewiduje się zastąpienie oświetlenia tradycyjnego oświetleniem energooszczędnym typu LED.

#### 7.5.1.1. Zestawienie oświetlenia wewnętrznego

1.	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	1,18		
2.	Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	ilość opraw [szt.]	moc jednostkowa [W]	ilość	moc [W]
	RAZEM				<b>10287,5</b>
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m <sup>2</sup>	1244,5		
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P <sub>N</sub>	W/m <sup>2</sup>	8,27		

Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan po modernizacji				
1.	Rodzaj źródła światła	ilość [szt.]	moc jednostkowa [W]	moc [W]
	RAZEM	<b>183</b>		<b>5450</b>
3.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m <sup>2</sup>	1244,5	
4.	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P <sub>N</sub>	W/m <sup>2</sup>	4,38	

## 7.6. Zestawienie optymalnych usprawnień w kolejności rosnącej wartości SPBT

Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
fotowoltaika	88 380,00	9,2
ściana wewnętrzna	37 595,17	15,7
dach	36 093,25	22,6
oświetlenie	230 072,05	31,0
okna zewnętrzne PCV	540 384,11	32,0
strop pod dachem budynek niski	47 988,40	41,0
drzwi zewnętrzne	27 523,69	43,0
strop pod dachem budynek wysoki	187 392,65	98,3
ściana zewnętrzna wysoki budynek	354 747,41	135,8



**7.7. Wybór optymalnego wariantu usprawnień termomodernizacyjnych poprawiających sprawność systemu grzewczego.**

współczynniki sprawności w stanie istniejącym	symbol	wartość
sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	0,92
sprawność przesyłania ciepła	$\eta_d$	0,96
sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e$	0,84
sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s$	1,00
Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	$w_t$	1,00
Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d$	1,00
sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s$	0,74

**7.7.1. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność ciepłą systemu grzewczego**

L.p.	opis wariantu	$\eta_w \eta_p \eta_r \eta_e$	$w_t$	$w_d$	SZE	$\Delta O_{roo}$	$N_{co}$	SPBT
		-	-	-	GJ/rok	zł/rok	zł	lata
1	stan istniejący	0,74	1,00	1,00	380,19996	-	-	-
2	Wymiana zaworów termostatycznych.	0,78	1,00	1,00	380,20	2 155,00	24 564,12	11,4

7.7.2. Zestawienie usprawnień składający się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu ogrzewania.				
L.p.	Rodzaj usprawnień	Zmiana wartości współczynników sprawności		
			1	1
1	<b>Wytwarzanie ciepła</b>	$\eta_g =$	0,92	0,92
	bez zmian			
2	<b>Przesyłanie ciepła ze źródła do przestrzeni ogrzewanej</b>	$\eta_d =$	0,96	0,96
	bez zmian			
3	<b>Regulacja i wykorzystanie ciepła</b>	$\eta_e =$	0,84	0,88
	Wymiana zaworów termostatycznych			
4	<b>Akumulacja ciepła</b>	$\eta_s =$	1,00	1,00
	bez zmian			
5	<b>Przerwy w czasie tygodnia</b>	$w_t =$	1,00	1,00
	bez zmian			
6	<b>Przerwy w czasie doby</b>	$w_d =$	1,00	1,00
	bez zmian			
Sprawność całkowita systemu : $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s =$		$\eta_{\text{całk}}$	0,74	0,78

**7.7.3. Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych**

	Zapotrzebowanie mocy, MW	Zapotrzebowanie na ciepło GJ/a
STAN ISTNIEJĄCY	0,1138	380,20
Wariant		
w9 fotowoltaika	0,1138	380,20
w8 ściana wewnętrzna	0,1105	353,97
w7 dach	0,1082	340,19
w6 oświetlenie	0,1082	340,19
w5 okna zewnętrzne PCV	0,0962	282,76
w4 strop pod dachem budynek niski	0,0946	269,70
w3 drzwi zewnętrzne	0,0940	266,39
w2 strop pod dachem budynek wysoki	0,0914	246,27
w1 ściana zewnętrzna wysoki budynek	0,0876	220,45

## 8. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Ocenę wariantów pod względem spełnienia wymogów ustawowych
3. Wskazanie wariantu optymalnego do realizacji

### 8.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W niniejszym podrozdziale uszeregowano przedsięwzięcia termomodernizacyjne wg rosnącego czasu zwrotu i sformułowano warianty termomodernizacji

WARIANT 10										+
WARIANT 9	+									+
WARIANT 8	+	+								+
WARIANT 7	+	+	+							+
WARIANT 6	+	+	+	+						+
WARIANT 5	+	+	+	+	+					+
WARIANT 4	+	+	+	+	+	+				+
WARIANT 3	+	+	+	+	+	+	+			+
WARIANT 2	+	+	+	+	+	+	+	+		+
WARIANT 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	fotowoltaika	ściana wewnętrzna	dach	oświetlenie	okna zewnętrzne PCV	strop pod dachem budynku niski	drzwi zewnętrzne	strop pod dachem budynku wysoki	ściana zewnętrzna wysoki budynku	system grzewczy

## 8.2. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

L.p.	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	2	3	4	5	6
1	Wariant 1	2 054 491,56	38 352,36	40,15	534 167,81
2	Wariant 2	1 699 744,15	35 258,99	34,85	271 959,06
3	Wariant 3	1 512 351,50	32 849,65	30,71	241 976,24
4	Wariant 4	1 484 827,81	32 452,90	30,03	237 572,45
5	Wariant 5	1 436 839,41	30 889,76	27,35	229 894,31
6	Wariant 6	896 455,30	23 988,57	15,55	143 432,85
7	Wariant 7	666 383,25	16 562,55	11,94	106 621,32
8	Wariant 8	630 290,00	14 910,64	9,11	100 846,40
9	Wariant 9	592 694,83	11 770,74	3,72	94 831,17
10	Wariant 10	504 314,83	2 155,00	3,72	80 690,37

## 9. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej analizy, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku wybrano wariant nr 1

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie:	40,15%
2. Planowana kwota inwestycji wynosi:	2 054 491,56 zł

### Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Należy wykonać następujące prace:

1. Docieplić ściany zewnętrzne wysokiego budynku i łącznika styropianem o grubości 8 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu  $\lambda=0,033 \text{ W/(mK)}$ .
2. Docieplić ściany wewnętrzne styropianem o grubości 12 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu  $\lambda=0,038 \text{ W/(mK)}$ .
3. Docieplić strop pod dachem (strych) wysoki budynek styropianem o grubości 12 cm, stropu niskiego budynku styropianem o grubości 24 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła styropianu  $\lambda=0,036 \text{ W/(mK)}$ .
4. Docieplić dach wełną mineralną o grubości 22 cm. Współczynnik przewodzenia ciepła wełny mineralnej  $\lambda=0,033 \text{ W/(mK)}$ .
4. Wymienić stare okna zewnętrzne na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , spełniające warunki techniczne WT2021. Zastosować nawiewniki powietrza.
5. Wymienić stare drzwi zewnętrzne na nowe o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , spełniające warunki techniczne WT2021.
6. Wymienić oświetlenie wewnętrzne na nowe energooszczędne typu LED
7. Zamontować instalację PV działającą na potrzeby własne obiektu.
8. Zamontować przygrzejnikowe zawory termostatyczne. Zainstalować licznik ciepła dla c.o.

Kalkulacja kosztów. Kosztorys sporządzony według metody kalkulacji uproszczonej.

**Zakres: Modernizacja systemu grzewczego**

OPIS			WARTOŚĆ, zł (brutto)
Wymiana zaworów termostatycznych			24 564,12
RAZEM			24 564,12

**Zakres: Modernizacja oświetlenia wewnętrznego**

OPIS			WARTOŚĆ, zł (brutto)
Montaż oświetlenia energooszczędnego	109 800,00	2,10	230 072,05

**Zakres: Modernizacja instalacji elektrycznej - montaż ogniw PV**

OPIS			WARTOŚĆ, zł (brutto)
Montaż instalacji PV			88 380,00

Kalkulacja kosztów. Kosztorys sporządzony według metody kalkulacji uproszczonej.

**Zakres: Docieplenie przegród zewnętrznych budynku (ścian, stropów, stropodachów)**

OPIS	POWIERZCHNIA, m <sup>2</sup>	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m <sup>2</sup>	WARTOŚĆ, zł (brutto)
<b>Przegroda 1 SZW</b> Ocieplenie ścian zewnętrznych poprzez przyklejenie płyt styropianu metodą lekką moką (bezsposoinowy system ociepleń). Grubość izolacji: 8 cm	752,04	471,71	354 747,41
<b>Przegroda 2 SW</b> Ocieplenie ścian wewnętrznych poprzez przyklejenie płyt styropianu ( $\lambda=0,038\text{W/mK}$ ) metodą lekką moką (bezsposoinowy system ociepleń). Grubość izolacji: 12 cm	65,11	577,41	37 595,17
<b>Przegroda 3 DACH</b> Ocieplenie dachu wełną mineralną. Grubość izolacji: 22 cm	106,20	339,86	36 093,25
<b>Przegroda 4 STRPD BW</b> Ocieplenie stropu pod dachem wełną mineralną. Grubość izolacji: 12 cm	551,38	339,86	187 392,65
<b>Przegroda 5 STRPD BN</b> Ocieplenie stropu pod dachem wełną mineralną. Zabezpieczenie izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi. Grubość izolacji: 24 cm	141,20	339,86	47 988,40
<b>RAZEM</b>			<b>663 816,88</b>

Roboty dodatkowe konieczne do wykonania			WARTOŚĆ, zł (brutto)
Ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych styropianem.			<b>82 087,58</b>
Wymiana oświetlenia zewnętrznego i awaryjnego			<b>51 021,63</b>
Wymiana drzwi wewnętrznych			<b>11 079,94</b>
Docieplenie ścian fundamentowych			<b>335 561,56</b>
<b>RAZEM</b>			<b>479 750,71</b>



Kalkulacja kosztów. Kosztorys sporządzony według metody kalkulacji uproszczonej.

**Zakres: Wymiana okien i drzwi zewnętrznych**

OPIS	POWIERZCHNIA, m2	CENA JEDNOSTKOWA, zł/m2	WARTOŚĆ, zł (brutto)
<b>Okno 1</b> <b>okna zewnętrzne PCV</b>  Wymiana starych okien zewnętrznych na nowe.  Współczynnik U= 0,90 W/(m <sup>2</sup> K)	301,69	1 791,19	540 384,11
<b>Drzwi 1</b> <b>drzwi zewnętrzne</b>  Renowacja starych drzwi zewnętrznych na nowe.  Współczynnik U= 1,30 W/(m <sup>2</sup> K)	11,25	2 446,55	27 523,69
<b>RAZEM</b>			<b>567 907,80</b>

## 10. Załączniki

### 10.1. Załącznik nr 1 - Inwentaryzacja przegród budowlanych rozpatrywanego budynku

PRZEGRODA	SKRÓT Z OZC	NAZWA	WSP. U, W/m <sup>2</sup> K	POWIERZCHNIA, m <sup>2</sup>
Przegroda 1	SZW	ściana zewnętrzna wysoki budynek	0,32	752,04
Przegroda 2	SW	ściana wewnętrzna	1,66	65,11
Przegroda 3	DACH	dach	0,66	106,20
Przegroda 4	STRPD BW	strop pod dachem budynek wysoki	0,27	551,38
Przegroda 5	STRPD BN	strop pod dachem budynek niski	0,43	141,20
Przegroda 6	SZN	ściana zewnętrzna niski budynek	0,18	232,13
Okno 1	OZ	okna zewnętrzne PCV	1,90	301,69
Drzwi 1	DZS	drzwi zewnętrzne	2,50	11,25

## 10.2. Załącznik nr 2 - Obliczenie zapotrzebowania ciepła - wydruk z programu

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

Łazy, Łazy 50 - stan istniejący

### NAZWA PROJEKTU

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU [m <sup>2</sup> ]	1 201,93
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	4 148,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	4 106,7
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,039
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub> [%]	0,0

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA	STREFA III	
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub> [°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub> [°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA	Kraków Balice	

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub> [W]	58 914,3
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub> [W]	54 896,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ [W]	113 811,2
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub> [W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub> [W]	113 811,5

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	91,5
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub> [W/m <sup>3</sup> ]	27,7

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	12,016	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	1,095	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,396	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,292	kWh
CHŁODZENIA			

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	105 611,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	142 354,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 362,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	143 717,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	156 590,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 406,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	159 996,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m²rok]	84,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	114,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	115,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	125,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	128,6

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	0,0

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 467,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	16 537,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	362,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	16 900,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	18 191,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	907,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	19 098,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	13,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	13,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	14,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	15,3

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	13 379,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	33 448,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K,L}$	[kWh/m²rok]	10,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	26,9
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	116 078,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	172 271,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 725,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	173 997,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	208 229,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 313,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	212 543,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	138,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	167,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m²rok]	93,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_K$	[kWh/m²rok]	139,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	170,8
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m²rok]	115,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU NOWEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>			NIESPEŁNIONY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY
BUDYNEK <b>NIE SPEŁNIA</b> WYMAGAŃ WT 2014 w powyższym zakresie			

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

Łazy, Łazy 50 - stan

### NAZWA PROJEKTU

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU [m <sup>2</sup> ]	1 201,93
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	1 267,46
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	1 244,46
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	4 148,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)	[m <sup>3</sup> ]	4 106,7
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> [t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,016
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub> [%]	7,8

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA	STREFA III	
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub> [°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub> [°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA	Kraków Balice	

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub> [W]	32 721,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub> [W]	54 896,9
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ [W]	87 618,3
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub> [W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub> [W]	87 618,6

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	70,4
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub> [W/m <sup>3</sup> ]	21,3

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	6,650	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	1,095	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Gaz ziemny - wartość opałowa z RMŚ 12.09.2008.	1,396	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,292	kWh
CHŁODZENIA			

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	61 236,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	78 789,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 362,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	80 152,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	86 668,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	256,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	86 924,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_H$	[kWh/m²rok]	49,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	63,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_H$	[kWh/m²rok]	64,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	69,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_H$	[kWh/m²rok]	69,8

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_V$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_V$	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_V$	[kWh/m²rok]	0,0

### CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	10 467,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	16 537,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	362,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	16 900,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	18 191,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	68,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	18 259,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	13,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EK_W$	[kWh/m²rok]	13,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	14,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP_W$	[kWh/m²rok]	14,7

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ



OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	7 086,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	1 332,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{K_L}$	[kWh/m²rok]	5,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$EP_L$	[kWh/m²rok]	1,1
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	71 704,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	102 413,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 725,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	104 138,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	106 192,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	324,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_p$	[kWh/rok]	106 516,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	82,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	85,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$EU$	[kWh/m²rok]	57,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$E_K$	[kWh/m²rok]	83,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$EP$	[kWh/m²rok]	85,6
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2014	$EP_{WT 2014}$	[kWh/m²rok]	115,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2014 DLA BUDYNKU NOWEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>			SPEŁNIONY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY
BUDYNEK <b>NIE SPEŁNIA</b> WYMAGAŃ WT 2014 w powyższym zakresie			