

# AUDYT ENERGETYCZNY

## ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I CZĘŚCIOWA ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU GMINNEGO



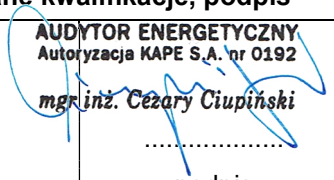
**LOKALIZACJA:  
UL. WYZWOLENIA 34, 97-561 ŁADZICE**

AUDYTOR: mgr inż. Cezary Ciupiński  
Nr upr. 10283,  
Rejestr Min. Rozwoju i Technologii Nr 1851  
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

Grudzień 2025

**CEZARY CIUPIŃSKI**  
ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE  
97-500 Rademsko, ul. Słowackiego 37  
tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl  
NIP 772-121-25-17, Regon 592184062

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1960
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Ładzice	1.4 Adres budynku	
	ul. Wyzwolenia 36 97-561 Ładzice ... PESEL:	Wyzwolenia 34 97-561 Ładzice radomszczański ŁÓDZKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt</b>			
<p align="center"><b>Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne</b>          ul. Słowackiego 37          97-500 Radomsko          592184062</p>			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>			
			<p align="center">AUDYTOR ENERGETYCZNY          Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192          mgr inż. Cezary Ciupiński          .....          podpis</p>
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Radomsko		<b>Data wykonania opracowania</b>	grudzień 2025
<b>6. Spis treści</b>			
1. Audyt energetyczny 2. Inwentaryzacja budynku 3. Założenia rozbudowy budynku 4. Inwentaryzacja oświetlenia 5. Założenia instalacji fotowoltaicznej 6. Zapotrzebowanie na ciepło przed termomodernizacją 7. Zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji 8. Efekt ekologiczny		str. 1 – 35 str. 36 – 40 str. 41 – 45 str. 46 – 47 str. 48 – 65 str. 66 – 94 str. 95 – 123 str. 124 – 131	

## 2. Karta audytu energetycznego budynku\*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1691,08	1691,08
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	570,53	570,53
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m <sup>2</sup> ]	505,50	505,50
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	88,60	88,60
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	30,00	30,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
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	0,86	0,13
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,74	0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,90	0,21
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 5,10; 5,10; 5,10	0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 5,10	2,60; 1,30
2.2.7.	Stropy zewnętrzne	0,94	0,09
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,25	0,25
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,900	3,500
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
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
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000

2.4.4.	Sprawność akumulacji	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 [m³/h]	1691,08	1691,08
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
<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]	77,96	35,96
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,65	7,65
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	449,92	110,85
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	811,55	37,07
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21,17	9,77
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	219,06	53,97
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	395,13	18,05
2.6.10. <sup>1)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	39,78
<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]	111,00	194,46
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>2)</sup> [zł/m³]	64,19	5,93
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>3)</sup> [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej	13,16	1,05



	[zł/(m <sup>2</sup> ·m-c)]		
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	431,44	48,57
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	525,42	97,15
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	88,74	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	786,37	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	18,78	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	61,74	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	88212,71	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	39,60	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1399383,27	1721241,42
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
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> [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? <sup>5)</sup>	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	396513,35	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
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> )	95,00	
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	
2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup>			
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) 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.</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> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

\* 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 11.1

### 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:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

2500000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2845,21 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	1691,08 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	570,53 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,54 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	342,27 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	0,00

### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata  
 (źródło: <https://geoportal.lodzkie.pl/imap/>)



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,86	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	2,60; 5,10; 5,10; 5,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 5,10	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy zewnętrzne	0,94	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany wewnętrzne	0,25	W/(m <sup>2</sup> ·K)



Podłogi na gruncie		1,90		W/(m²·K)	
Stropy nad przejazdem		0,74		W/(m²·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		111,00 zł/GJ		194,46 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		277,80 zł/GJ		55,56 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - Kotłownia olejowa					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Olej opałowy [litry]	4,00zł	100%	0,036 GJ/l	111,01zł	111,01
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
Kotłownia olejowa 100%					
Wytwarzanie	Kocioł gazowy BUDERUS Logano G215				η <sub>H,g</sub> = 0,900
	Paliwo - olej opałowy				
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej				η <sub>H,d</sub> = 0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej				η <sub>H,e</sub> = 0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego				η <sub>H,s</sub> = 1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni				w <sub>t</sub> = 1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw				w <sub>d</sub> = 1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego η <sub>H,tot</sub> = η <sub>H,g</sub> η <sub>H,d</sub> η <sub>H,e</sub> η <sub>H,s</sub> =					0,554
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.				
	Modernizacja polegała na: Montaż kotła olejowego ok. roku 2000				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)					--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
CWU 100%					

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} =$ 0,960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} =$ 1,000
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. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,816
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	1691,08	
Krotność wymian powietrza	1,00	

#### 4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Zinwentaryzowane źródła światła:

Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Moc jedn. oprawy	Ilość opraw	Moc zainstalowana	Typ oprawy
-	-	[m <sup>2</sup> ]	[W]	[szt.]	[W]	-
	<b>PARTER</b>	<b>190,18</b>		<b>26</b>	<b>1900</b>	
0.01	ROZDZIELNIA	3,45	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
0.02	POM. GOSP.	7,50	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
0.03	KOMUNIKACJA	2,15	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
0.04	KOMUNIKACJA	3,00	0		0	
0.05	KL. SCHODOWA	14,31	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
0.06	POM. GOSP. POD. KL. SCH.	2,99	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
0.07	POM. SOCJALNE/SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA	
0.08	ŁAZIENKA/SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA	
0.09	POM. GOSP./SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA	
0.10	POM. GOSP./SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA	
0.11	POKÓJ	32,61	60	4	240	ŻARÓWKI 60W
0.12	MAGAZYN/KOTŁOWNIA	25,30	60	2	120	ŻARÓWKI 60W
0.13	POKÓJ	6,96	120	1	120	ŚWIE TLÓWKI 3X40W
0.14	POKÓJ	91,91	80	14	1120	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
0.15	SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA	
	<b>PIĘTRO I</b>	<b>269,90</b>		<b>52</b>		
1.01	KORYTARZ	40,21	40	7	280	ŚWIE TLÓWKI 1X40W
1.02	KOMUNIKACJA	3,06	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.03	ŁAZIENKA	2,41	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.04	ŁAZIENKA	1,22	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.05	ŁAZIENKA	1,33	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.06	ŁAZIENKA	2,07	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.07	KOMUNIKACJA	3,03	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.08	POM. GOSP.	4,08	60	1	60	ŻARÓWKI 60W
1.09	POKÓJ	51,30	80	8	640	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.10	POKÓJ	17,35	80	4	320	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.11	POKÓJ	18,48	80	4	320	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.12	POKÓJ	11,22	80	2	160	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.13	POKÓJ	12,92	80	2	160	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.14	POKÓJ	12,73	80	1	80	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.15	POKÓJ	13,52	80	4	320	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.16	POKÓJ	13,45	80	1	80	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.17	POKÓJ	13,36	80	1	80	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.18	POKÓJ	13,46	80	1	80	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.19	POKÓJ	11,20	80	4	320	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
1.20	POKÓJ	23,50	80	6	480	ŚWIE TLÓWKI 2X40W
	<b>RAZEM:</b>	<b>460,08</b>		<b>78</b>	<b>5640,00</b>	

Źródło światła	System oświetlenia
Metoda obliczeń	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	5640,00[W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	460,08[m <sup>2</sup> ]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	12,26[W/m <sup>2</sup> ]

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły i pustaków typu siporex. Brak dodatkowego ocieplenia. Wskazane wykonanie warstwy ocieplającej np, z wełny mineralnej.
Strop zewnętrzny	Stropodach budynku ocieplony żużlem. Konieczne ocieplenie oraz odtworzenie izolacji przeciwwodnej. Obecnie stropodach przecieka.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie nie posiada ocieplenia. Podłogi na gruncie wymagają ocieplenia, odtworzenia warstw przeciwwodnych.
Strop nad przejazdem	Strop nad podcieniem od strony zachodniej wymaga ocieplenia.
Drzwi zewnętrzne DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	Drzwi do pomieszczeń technicznych w budynku wymagają wymiany.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne wymagają wymiany.
Okno zewnętrzne DZ 3 - Witryna sklepowa	Drzwi stanowiące elementy witryny sklepowej - frontowej wymagają bezwzględnej wymiany. Obecnie wykonane są jako stolarka o konstrukcji stalowej z obsadzonymi szybami pojedynczymi.
Modernizacja grupy przegród "OKNA"	W budynku funkcjonuje stolarka okienna wykonana jako witryna sklepowa o konstrukcji stalowej z pojedynczym szkleniem, okna drewniane z pojedynczym szkleniem oraz okna PCV ok. 23 letnie w części biurowej na piętrze. Wszystkie okna podlegają wymianie.
System grzewczy	Budynek wyposażony w kotłownię olejową. Kocioł Buderus Logano G215 o mocy 75 kW. Instalacja grzewcza wykonana z grzejników członowych aluminiowych i żeliwnych. Instalacja częściowo izolowana w obrębie kotłowni. Kocioł pod względem wizualnym nie budzi zastrzeżeń. Jednakże zasilanie paliwem kopalnym jakim jest olej opałowy, wskazuje na rozważenie wykorzystania odnawialnego źródła energii cieplnej jakim są pompy ciepła wspomagane energią elektryczną z instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w zasobnikach elektrycznych montowanych przy punktach poboru tj. w węzłach sanitarnych. Urządzenia zużyte technicznie. Wskazana wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej wykorzystującej pompy ciepła, energię elektryczną z instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii.



## 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		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, <math>\lambda = 0,03600</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>284,73m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>290,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3960,25</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>20,90</b> °C	$t_{zo} =$ <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	111,00	194,46
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,898	0,214
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,53	4,67
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,14
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	184,96	20,85
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0221	0,0025
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	16474,83
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	400,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	142680,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,66

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 142680,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Maty z wełny elewacyjnej 0,031, <math>\lambda=0,03100</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>420,18m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>460,00m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3779,48</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>19,97</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	111,00	194,46	194,46	194,46
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab                      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm	---	12	16	20
Współczynnik przenikania ciepła U                      W/(m <sup>2</sup> K)	0,863	0,199	0,158	0,131
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	1,16	5,03	6,32	7,61
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	3,87	5,16	6,45
Straty ciepła na przenikanie Q                      GJ	118,37	29,08	23,15	19,22
Zapotrzebowanie na moc cieplną q                      MW	0,0145	0,0036	0,0028	0,0024
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	7483,59	8638,18	9401,28
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	260,00	265,00	270,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	147108,00	149937,00	152766,00
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	19,66	17,36	16,25

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 152766,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Maty z wełny dachowej 0,031, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	353,35m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	360,00m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3529,34 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,25$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	111,00	194,46	194,46	194,46
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab                      zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b                      cm	---	18	24	30
Współczynnik przenikania ciepła U                      W/(m <sup>2</sup> K)	0,940	0,146	0,114	0,093
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	1,06	6,87	8,81	10,74
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,81	7,74	9,68
Straty ciepła na przenikanie Q                      GJ	101,32	15,68	12,24	10,03
Zapotrzebowanie na moc cieplną q                      MW	0,0130	0,0020	0,0016	0,0013
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	8196,04	8866,43	9295,22
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	350,00	355,00	360,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	154980,00	157194,00	159408,00
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	18,91	17,73	17,15

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 159408,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 30 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, Maty z wełny elewacyjnej 0,031, <math>\lambda=0,03100</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>6,39m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>6,39m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3688,84</b> dzień·K/rok	$t_{wo}=$ <b>20,00</b> °C	$t_{zo}=$ <b>-20,00</b> °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz                      zł/GJ	111,00	194,46	194,46
Opłata za 1 MW Om                      zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab              zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b              cm	---	17	20
Współczynnik przenikania ciepła U      W/(m <sup>2</sup> K)	0,738	0,146	0,128
Opór cieplny R                      (m <sup>2</sup> K)/W	1,36	6,84	7,81
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (m <sup>2</sup> K)/W	---	5,48	6,45
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	1,50	0,30	0,26
Zapotrzebowanie na moc cieplną q      MW	0,0002	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ zł/rok	---	108,98	116,16
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$ zł/m <sup>2</sup>	---	265,00	270,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$ zł	---	2083,99	2123,31
Prosty czas zwrotu SPBT                      lata	---	19,12	18,28

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

##### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2123,31 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

...



Po zmianie sposobu użytkowania budynku zmienia się ilość i powierzchnia drzwi technicznych.

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

### Modernizacja grupy przegród "OKNA"

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1477,57** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **113,15**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **85,66**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **85,66**m<sup>2</sup>  
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00  
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )  
 Stopniodni: **3951,16** dzień·K/rok     $\theta_i = 21,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	111,00	194,46
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	0,70
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,55
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,986	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	288,99	88,23
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0463	0,0176
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	14920,65
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1100,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	115891,21
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,77

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 115891,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,77 lat

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

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Po zmianie sposobu użytkowania budynku zmienia się ilość i powierzchnia okien zewnętrznych.

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

### Modernizacja przegrody DZ 3 - Witryna sklepowa

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **55,71** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **5,11**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **7,50**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **7,50**m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )

Stopniodni: **3938,09** dzień·K/rok      $\theta_i = 20,94$  °C      $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	111,00	194,46
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	0,70
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,55
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	5,100	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,80	4,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	623,31
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	27675,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	44,40

### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 27675,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 44,40 lat

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

#### Modernizacja systemu wentylacji

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Po zmianie sposobu użytkowania budynku zmienia się ilość i powierzchnia drzwi przeszklonych - witryn.

### 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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$ [kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$ [°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$ [°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$ [-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$ [m <sup>2</sup> ]	570,53	570,53
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$ [dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$ [h]	10,00	10,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$ [-]	3,20	3,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,96	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$ [GJ/rok]	21,17	9,77
Max moc cieplna $q_{cwu}$ [kW]	7,65	7,65

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	277,80	55,56
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$ [zł/rok]	---	5338,61
Koszt modernizacji $N_u$ [zł]	---	198276,00
SPBT [lat]	---	37,14

#### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Cwu z technologii pomp ciepła - zasobniki, instalacja i inne niezbędne wyposażenie	49200,00
Instalacja fotowoltaiczna - udział dla cwu 40% z 39,6 kWp	97416,00
Magazyn energii o pojemności 20 kWh - udział dla cwu 40%	39360,00
Cwu z technologii pomp ciepła - zasobniki, instalacja i inne niezbędne wyposażenie	12300,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>198276,00</b>



### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

CWU pompa ciepła zasilanie energią elektryczną PV 80%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Pompa ciepła jako źródło podgrzewające wodę w zasobniku cwu.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Nowa instalacja cwu z cyrkulacją i ograniczeniem czasu pracy.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Nowe zasobniki cwu (500 dm <sup>3</sup> )

CWU pompa ciepła zasilanie energią elektryczną systemową 20%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Pompa ciepła jako źródło podgrzewające wodę w zasobniku cwu.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Nowa instalacja cwu z cyrkulacją i ograniczeniem czasu pracy.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Nowe zasobniki cwu (500 dm <sup>3</sup> )

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

#### 6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	111,00	194,46
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	449,92	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0780	
Sprawność systemu grzewczego		0,554	2,990
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	60824,46
Koszt modernizacji	[zł]	---	918564,00
SPBT	[lat]	---	15,10

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,500
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000

Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia $w_t$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,990

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

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Pompa lub kaskada powietrznych pomp ciepła moc ok. 38kWt	86100,00
Podłogowa instalacja grzewcza	344400,00
Przystosowanie pomieszczenia kotłowni.	68880,00
Instalacja fotowoltaiczna - udział dla co 60% z 39,6 kWp	146124,00
Pompa lub kaskada powietrznych pomp ciepła moc ok. 38 kWt	36900,00
Podłogowa instalacja grzewcza	147600,00
Przystosowanie pomieszczenia kotłowni	29520,00
Magazyn energii 60% z 20 kWh	59040,00
<b>Suma:</b>	<b>918564,00</b>

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

Powietrzna pompa ciepła - zasilanie energią elektryczną systemową 70%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Zastosowanie powietrznych pomp ciepła - zasilanie energią systemową.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Wykonanie nowej instalacji przesyłowej, izolowanej.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Wymiana instalacji centralnego ogrzewania, wykonanie ogrzewania podłogowego niskotemperaturowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	System bez zbiornika buforowego
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	

Powietrzna pompa ciepła - zasilanie energią elektryczną PV 30%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Zastosowanie powietrznych pomp ciepła - zasilanie energią z instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Wykonanie nowej instalacji przesyłowej, izolowanej.
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Wymiana instalacji centralnego ogrzewania, wykonanie ogrzewania podłogowego niskotemperaturowego.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	System bez zbiornika buforowego
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	...

## 6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

### 6.5.1. Źródło światła: System oświetlenia

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych $P_n$	[W]	5640,00	3915,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia $A_L$	[m <sup>2</sup> ]	460,08	505,50
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m <sup>2</sup> ]	12,26	7,74
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia $t_D$	[h]	2250,00	2250,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy $t_N$	[h]	250,00	250,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego $F_c$	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy $F_o$	[-]	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego $F_D$	[-]	1,00	0,90
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	30,65	18,84
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia $Q_{KL}$	[kWh/rok]	14100,00	9526,05
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia $\Delta Q_{KL}$	[GJ/rok]	16,47	
Indywidualne koszty energii $O_z$	[zł/kWh]	1,00	1,00
Indywidualne koszty energii $A_b$	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $\Delta O_k$	[zł/rok]	4573,95	
Koszt wymiany oświetlenia $N_u$	[zł]	175500,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	38,37	

#### Informacje uzupełniające:

Istniejące oświetlenie pomieszczeń biurowych oparte jest głównie o oprawy świetlówkowe typu 2x40W. Część pomieszczeń, schowki posiadają jeszcze oprawy żarowe. Wskazana jest wymiana istniejącego oświetlenia na nowoczesne oparte o źródła LED. Oświetlenie powinno być sterowane przez systemy inteligentne bazujące na pomiarze oświetlenia zewnętrznego, uwzględniającego obecność ludzi.

Zestawienie opraw po zmianie sposobu użytkowania budynku

UWAGA: poniższe zestawienie jest opracowaniem własnym audytora. Ilości, moce opraw mogą ulec zmianie po opracowaniu docelowego projektu oświetlenia budynku. Założeniem projektowym jest uzyskanie współczynnika LENI nie większego niż 18,84 kWh/(m<sup>2</sup>·rok).

Nr	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia	Moc jedn. oprawy	Ilość opraw	Moc zainstalowana
		[m <sup>2</sup> ]	[W]	[szt.]	[W]
-	<b>PARTER</b>	<b>219,70</b>		<b>49</b>	<b>1544</b>
0.01	ROZDZIELNIA	3,45	25	1	25
0.02	POM. GOSP.	7,50	25	1	25
0.03	WIATROŁAP	5,21	25	1	25
0.04	KOMUNIKACJA	4,66	36	1	36
0.05	KL. SCHODOWA	7,51	36	1	36
0.06	POM. GOSP. POD. KL. SCH.	2,40	25	1	25
0.07	WC/SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA
0.08	POM. SOCJALNE/SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA
0.09	KOMUNIKACJA/SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA
0.10	SKLEP	POW. KOMERCYJNA	POZA	ZAKRESEM	OPRACOWANIA
0.11	KOMUNIKACJA	8,18	36	2	72
0.12	KOTŁOWNIA PC	7,26	25	2	50
0.13	MAGAZYNEK	7,26	36	2	72
0.14	PRZYGOTOW. POSIŁKÓW	11,72	36	3	108
0.15	BRUDOWNIK	2,40	25	1	25
0.16	KOMUNIKACJA	23,24	36	4	144
0.17	POM. SOCJALNE	8,39	36	4	144
0.18	WC NPS	4,75	25	2	50
0.19	WÓZKOWANIA	4,02	25	2	50
0.20	SEKREARIAT	7,08	36	2	72
0.21	DYREKTOR	8,89	36	2	72
0.22	UMYWALNIA	11,18	25	6	150
0.23	SZATNIA	5,32	25	2	50
0.24	ZAPLECZE SALI	5,92	25	1	25
0.25	SALA ZAJĘĆ DZIECI	73,36	36	8	288
	<b>PIĘTRO I</b>	<b>285,80</b>		<b>68</b>	<b>2371,00</b>
1.01	KL. SCHODOWA	16,09	25	1	25
1.02	KOMUNIKACJA	39,15	36	5	180
1.03	BIURO	23,50	36	6	216
1.04	ARCHIWUM	11,20	36	2	72
1.05	BIURO	13,47	36	4	144
1.06	BIURO	13,43	36	4	144
1.07	BIURO	13,45	36	4	144
1.08	POM. SOCJALNE	13,52	36	4	144
1.09	DYREKTOR	12,72	36	4	144
1.10	SEKRETARIAT	12,92	36	4	144
1.11	BIURO	11,22	36	4	144
1.12	BIURO	18,48	36	4	144
1.13	BIURO	17,34	36	4	144
1.14	BIURO	47,07	36	12	432
1.15	WC M	11,12	25	3	75
1.16	WC K	11,12	25	3	75
	<b>RAZEM:</b>	<b>505,50</b>		<b>117</b>	<b>3915,00</b>

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90 zł	6,38
2.	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21 zł	7,77
3.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00 zł	8,66
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00 zł	16,25
5.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	159408,00 zł	17,15
6.	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	2123,31 zł	18,28
7.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	198276,00 zł	37,14
8.	Wymiana oświetlenia 'System oświetlenia'	175500,00 zł	38,37
9.	Modernizacja przegrody DZ 3 - Witryna sklepowa	27675,00 zł	44,40
10.	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00 zł	---
11.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00	15,10

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	159408,00
6	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	2123,31
7	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	198276,00
8	Modernizacja przegrody DZ 3 - Witryna sklepowa	27675,00
9	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
10	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1721241,42

Wariant 2
-----------

	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	159408,00
6	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	2123,31
7	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	198276,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
9	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1693566,42

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	159408,00
6	Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem	2123,31
7	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
8	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1495290,42

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00
5	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	159408,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
7	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1493167,11



<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	152766,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
6	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1333759,11

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	142680,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
5	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1180993,11

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja grupy przegród "OKNA"	115891,21
3	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
4	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		1038313,11

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	3857,90
2	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
3	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		922421,90

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	918564,00
2	Instalacja OZE (koszty uwzględnione w modernizacji co i cwu)	0,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	0,00
Całkowity koszt		918564,00

### 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. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,0780	449,92	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	53,53	0,54
1	0,0360	110,85	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	27,69	0,54
2	0,0368	118,21	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	27,69	0,54
3	0,0368	118,21	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	27,69	0,54
4	0,0369	119,33	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	27,79	0,54
5	0,0487	210,10	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	34,73	0,54
6	0,0618	322,56	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	41,91	0,54
7	0,0631	333,73	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	53,51	0,54
8	0,0774	444,11	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	53,52	0,54
9	0,0780	449,92	20,12	570,53	1691,08	1691,08	1691,08	53,53	0,54

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

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	449,92 0,0780	21,17 0,0076	0,55	1,00	1,00	738,80	85833,29	---	---
1	110,85 0,0360	9,77 0,0076	2,99	1,00	1,00	99,76	21850,95	88212,71	80,15
2	118,21 0,0368	9,77 0,0076	2,99	1,00	1,00	51,47	8711,04	77122,25	89,85

3	118,21 0,0368	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	62,15	13890,08	71943,21	83,82
4	119,33 0,0369	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	62,52	13963,09	71870,20	83,73
5	210,10 0,0487	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	92,88	19865,86	65967,43	76,86
6	322,56 0,0618	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	130,48	27178,55	58654,74	68,34
7	333,73 0,0631	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	134,22	27904,99	57928,30	67,49
8	444,11 0,0774	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	171,13	35082,92	50750,37	59,13
9	449,92 0,0780	21,17 0,0076	2,99	1,00	1,00	173,08	35460,98	50372,31	58,69

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

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1721241,42	88212,71	88,74	396513,35
2.	1693566,42	77122,25	93,03	390138,00
3.	1495290,42	71943,21	91,59	344462,20
4.	1493167,11	71870,20	91,54	343973,07
5.	1333759,11	65967,43	87,43	307251,08
6.	1180993,11	58654,74	82,34	272059,18
7.	1038313,11	57928,30	81,83	239190,74
8.	922421,90	50750,37	76,84	212493,49
9.	918564,00	50372,31	76,57	211604,76

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1721241,42 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1721241,42 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	396513,35 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	88212,71 zł	tj. 80,15 %

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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

...

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny elewacyjnej 0,031

Uwagi:

...

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 30 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny dachowej 0,031

Uwagi:

...

### P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny elewacyjnej 0,031

Uwagi:

...

### O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe**

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

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

Uwagi:

...

### O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "OKNA"**

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 przegrody DZ 3 – Drzwi przeszklone do sklepu i żłobka (witryna sklepowa)**

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

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

Uwagi:

...

#### **C.W.U.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Cwu z technologii pomp ciepła - zasobniki, instalacja i inne niezbędne wyposażenie
2. Instalacja fotowoltaiczna - udział dla cwu 40% z 39,6 kWp
3. Magazyn energii o pojemności 20 kWh - udział dla cwu 40%
4. Cwu z technologii pomp ciepła - zasobniki, instalacja i inne niezbędne wyposażenie

Uwagi:

...

#### **C.O.**

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa lub kaskada powietrznych pomp ciepła moc ok. 38kWt
2. Podłogowa instalacja grzewcza
3. Przystosowanie pomieszczenia kotłowni.
4. Instalacja fotowoltaiczna - udział dla co 60% z 39,6 kWp
5. Pompa lub kaskada powietrznych pomp ciepła moc ok. 38 kWt
6. Podłogowa instalacja grzewcza
7. Przystosowanie pomieszczenia kotłowni
8. Magazyn energii 60% z 20 kWh

Uwagi:

...

#### **Mikroinstalacja**

Usprawnienie: **Instalacja OZE**

Moc mikroinstalacji: 39,60 kW

## 9. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego budynku.

### 9.1. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego ścian, stropów i stropodachów.

Ściana zewnętrzna	
	
	
Strop zewnętrzny	
	



Strop nad przejazdem



## 9.2. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego okien i drzwi.

Drzwi zewnętrzne techniczne



Drzwi zewnętrzne



### Drzwi metalowe witryna



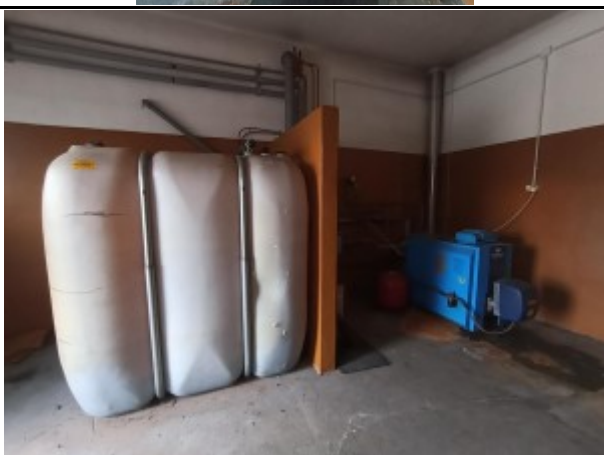
### OKNA







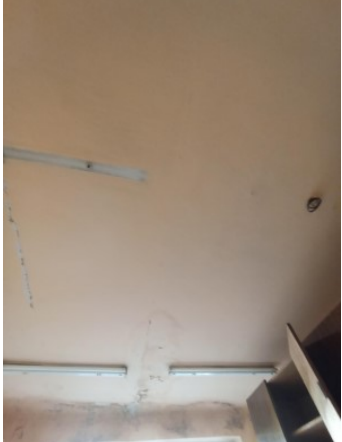
### 9.3. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu grzewczego.

#### Kotłownia olejowa

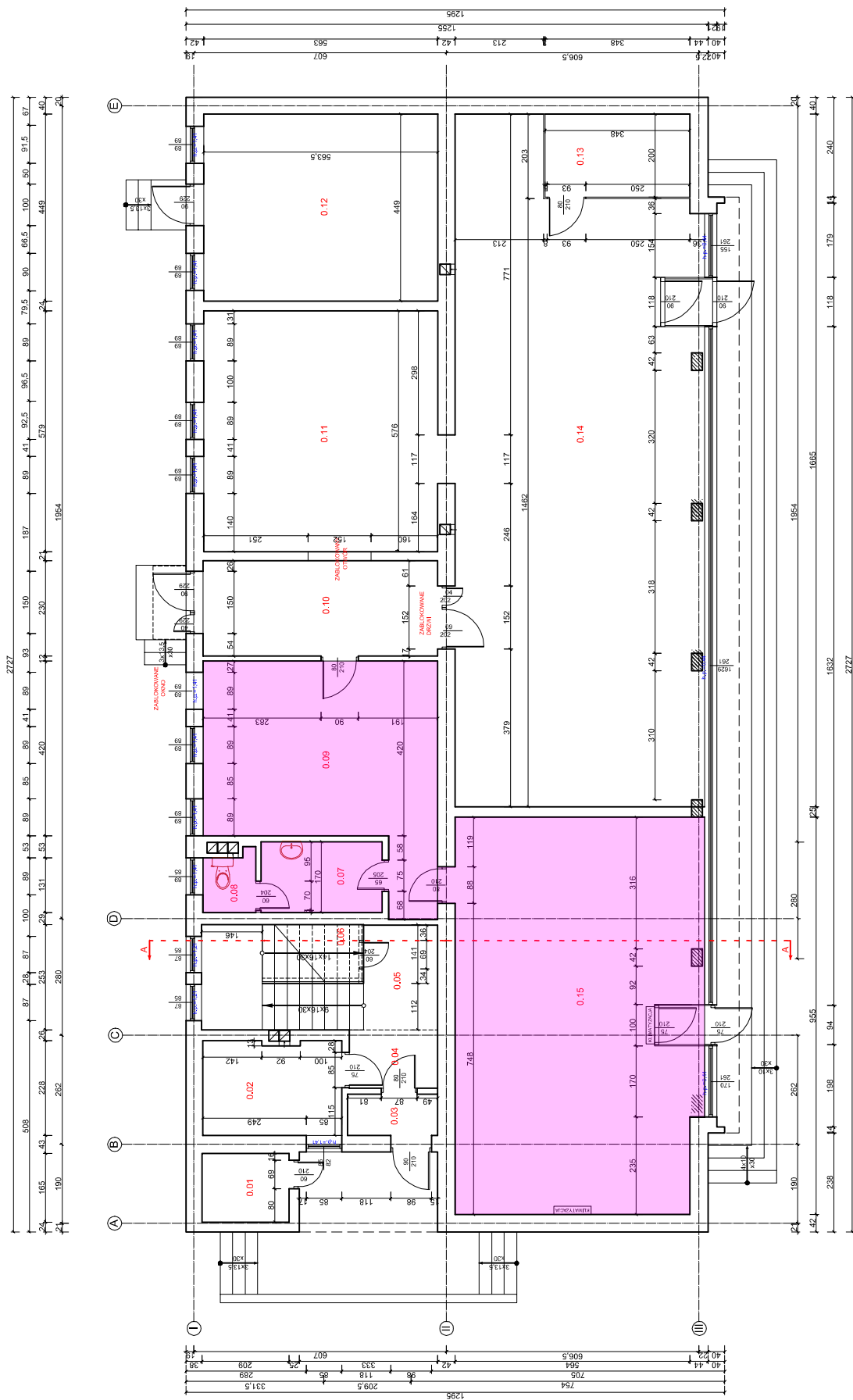




#### 9.4. Dokumentacja fotograficzna stanu technicznego systemu oświetlenia.

System oświetlenia			
			
			

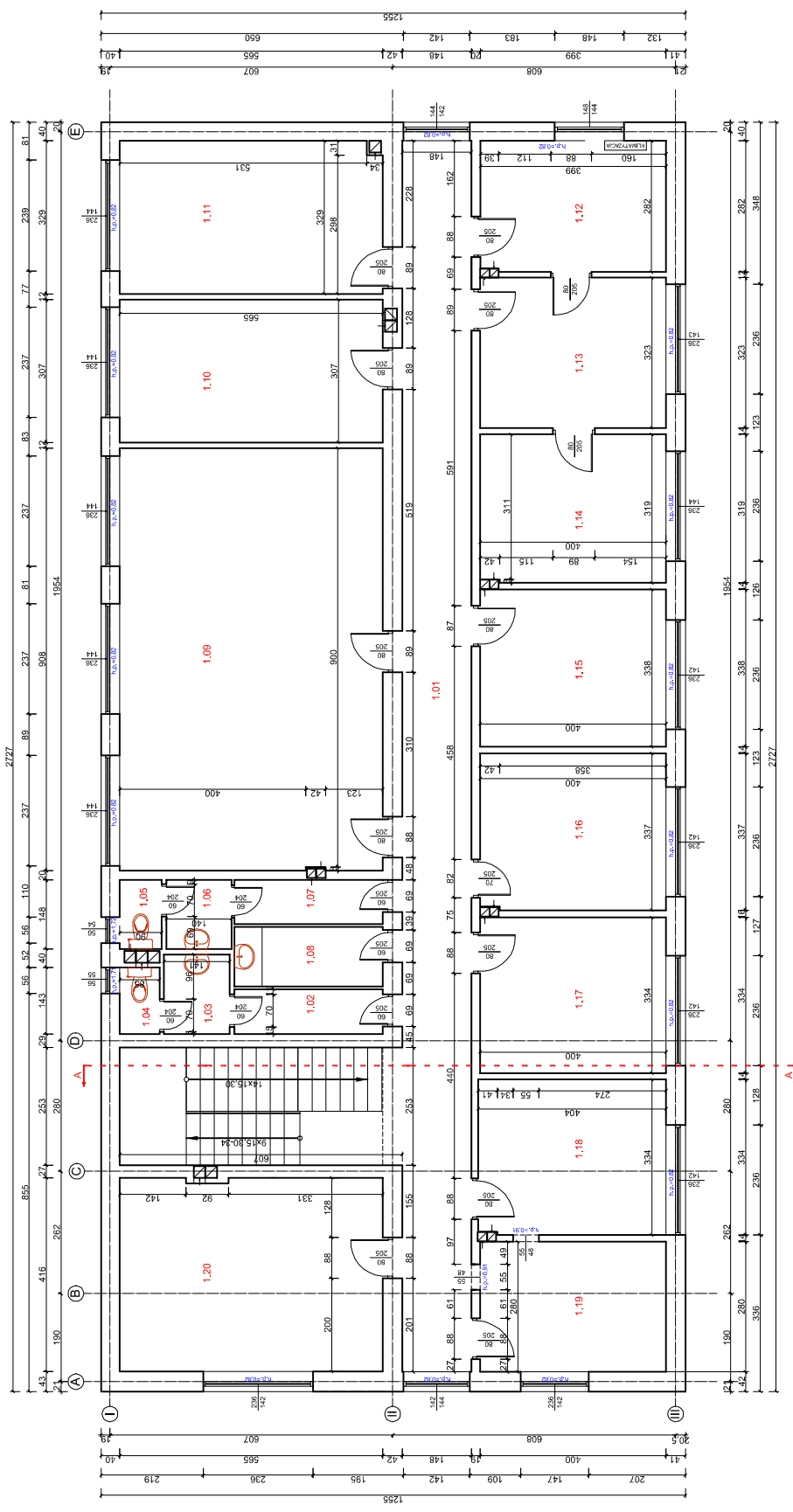




ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTERU		
L.P.	POMIESZCZENIE	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA
0.01	ROZDZIELNIA	3,45
0.02	POM. GOSPODARCZE	7,50
0.03	KOMUNIKACJA	2,15
0.04	KOMUNIKACJA	3,00
0.05	KŁATWISZCZOWNIA	2,31
0.06	SPÓŁNOŚCIOWA	4,89
0.07	POM. SOCJALNE	1,76
0.08	ŁAZIENKA	26,06
0.09	POM. GOSPODARCZE	12,97
0.10	POM. GOSPODARCZE	32,61
0.11	POKOJ	25,30
0.12	MAGAZYN	6,96
0.13	POKOJ	91,91
0.14	POKOJ	58,45
0.15	SKŁEP	292,37
SUMA		584,50

POWIERZCHNIA KOMERCYJNA	89,22	m <sup>2</sup>
----------------------------	-------	----------------

Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na zbiórek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami			
	dz. nr ewid.242/5, obręb 0005, dz. 2, gm. Łańcie			
Adres inwestycji:	Gmina Łańcie, ul. Wyzwolenia 36, 97-561 Łańcie			
Investor i adres:	Rzut parter			
Rysunek:	mgr inż. inż. S. S. S.			
Projektant:	mgr inż. inż. S. S. S.			
Nr rys.:	Skala:	Data:		Format: 297x470
I - 1	1:100	VIII 2025		
Branża:	Etap:	PFU		
Nr uprawnień:	Podpis:			LOD/2967/PWBKb/16

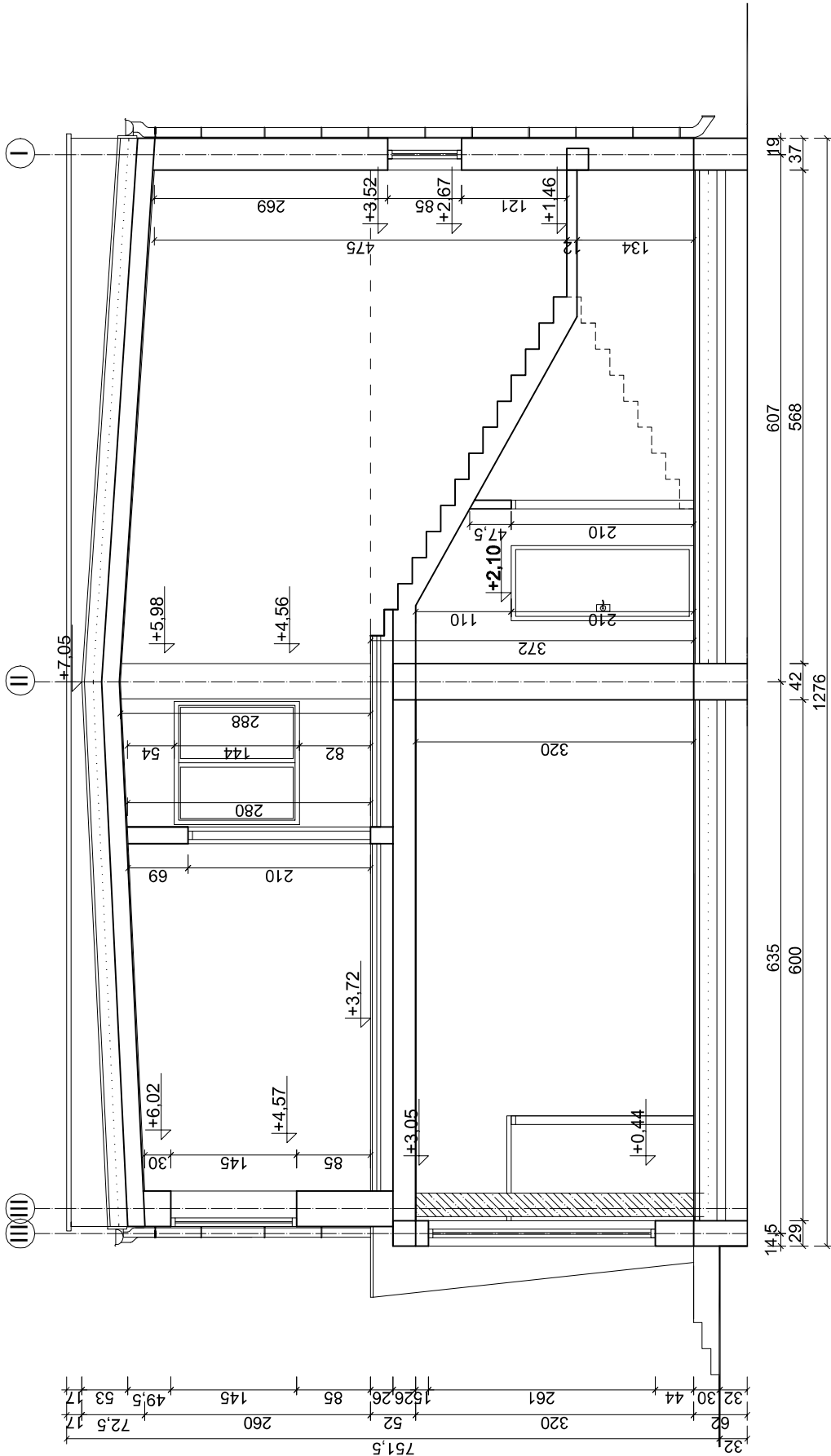


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTERU	
L.P.	POMIESZCZENIE
1.01	KORYTARZ
1.02	KOMUNIKACJA
1.03	ŁAZIENKA
1.04	ŁAZIENKA
1.05	ŁAZIENKA
1.06	ŁAZIENKA
1.07	KOMUNIKACJA
1.08	POM. GOSPODARCZE
1.09	POKÓJ
1.10	POKÓJ
1.11	POKÓJ
1.12	POKÓJ
1.13	POKÓJ
1.14	POKÓJ
1.15	POKÓJ
1.16	POKÓJ
1.17	POKÓJ
1.18	POKÓJ
1.19	POKÓJ
1.20	POKÓJ
	SUMA
	40,21
	3,06
	2,41
	1,22
	2,07
	3,03
	4,08
	51,30
	17,35
	18,48
	11,22
	12,92
	12,73
	13,52
	13,45
	13,36
	13,46
	11,20
	23,50
	269,90

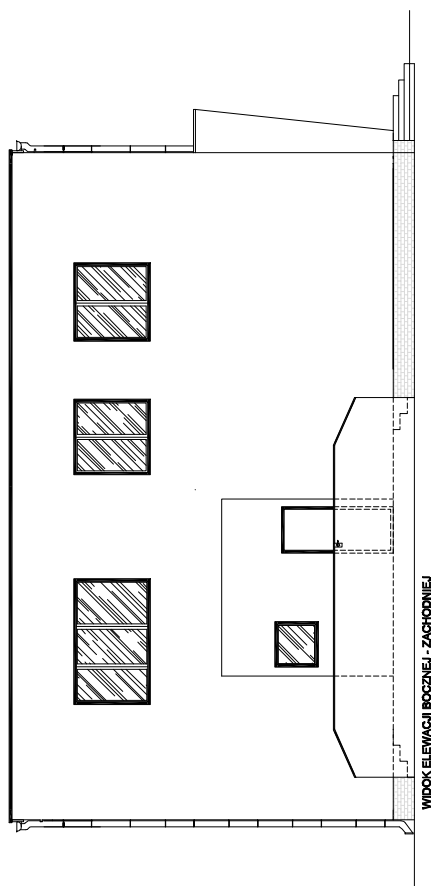
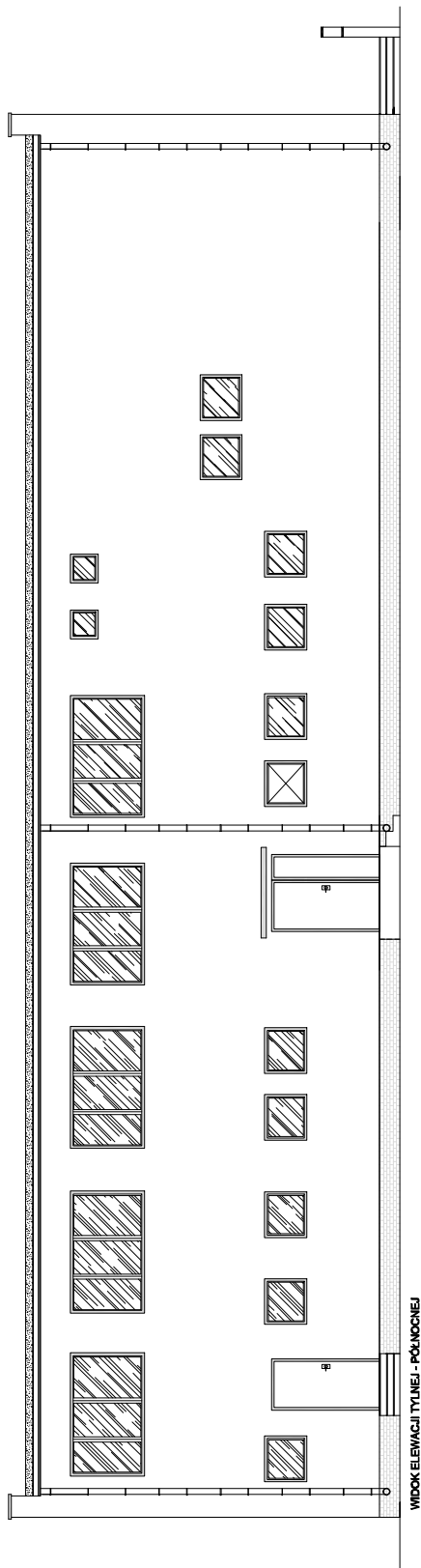
Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na ziółek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami		
	dz. nr ewid. 242/5, obręb 0005, dz. jedn. ewid. 101209, 2 gm. Łańde		
Adres inwestycji:	Gmina Łańde ul. Wyzwania 36 97-561 Łańde		
Inwestor i adres:	Rzut I piętr		
Rysunek:	mgr inż. Sławomir Słobak		
Projektant:	Nr rys. I - 2 Skala: 1:100 Data: VIII 2025		
	Branża: I Etap: PFU Format: 287x470		
	Nr uprawnień: LOD/2967/PWBK/r16 Podpis:		







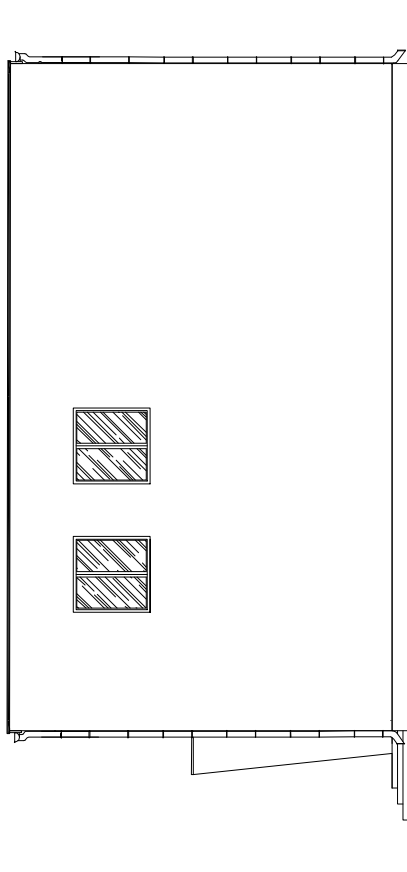
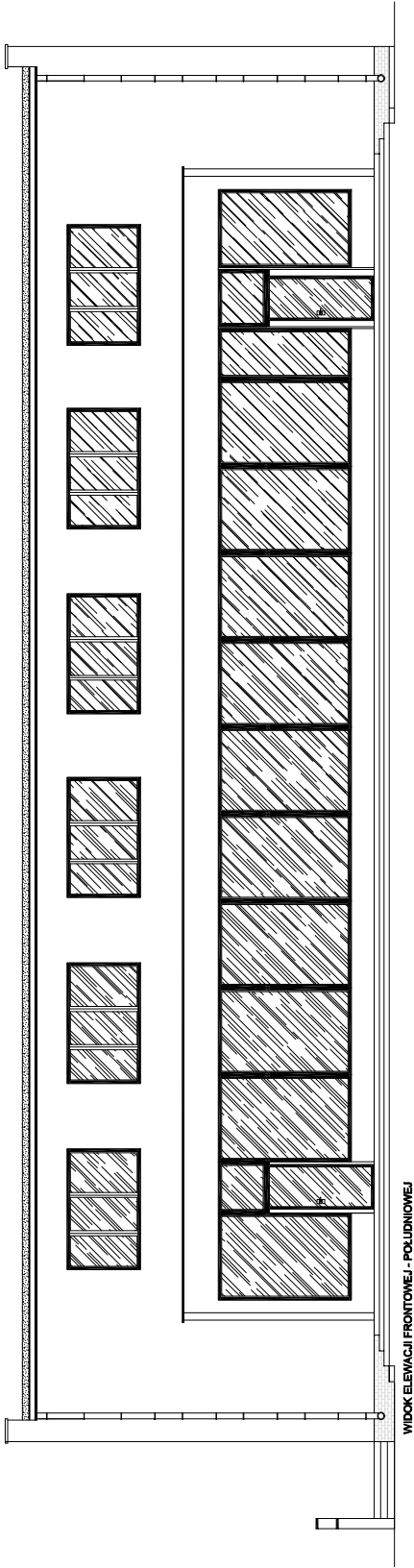
Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na złołek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami		
	Adres inwestycji:	dz. nr ewid. 242/5, obręb 0005dzdżice, jedn. ewid. 101209, 2 gm. Łańde	
	Inwestor i adres:	Gmina Łańde ul. Wyzwania 36 97-561 Łańde	
	Rysunek:	Przekrój-A	
	Projektant:	mgr inż. Sławomir Słobak	
Nr rys. I - 4		Skala: 1:50	Data: VIII 2025
Branża: I		Etap: PFU	Format: 297x470
Nr uprawnień: LOD/2967/PWBK/r16		Podpis:	



Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na złopek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami	
	dz. nr ewid. 242/5, obręb 0005, dz. jedn. ewid. 101209, 2 gm. Łańcie	
Adres inwestycji:	Gmina Łańcie ul. Wyzwania 36 97-561 Łańcie	
Investor i adres:	Widok elewacji tylnej i bocznej	
Rysunek:	mgr inż. inż. S. Łabak	
Projektant:	mgr inż. inż. S. Łabak	



Nr rys.	Skala:	Data:
I - 6	1:100	VIII 2025
Branża:	Etap:	Format:
I	PFU	287x470
Nr uprawnień:	Podpis:	
LOD/2967/PWBK/16		

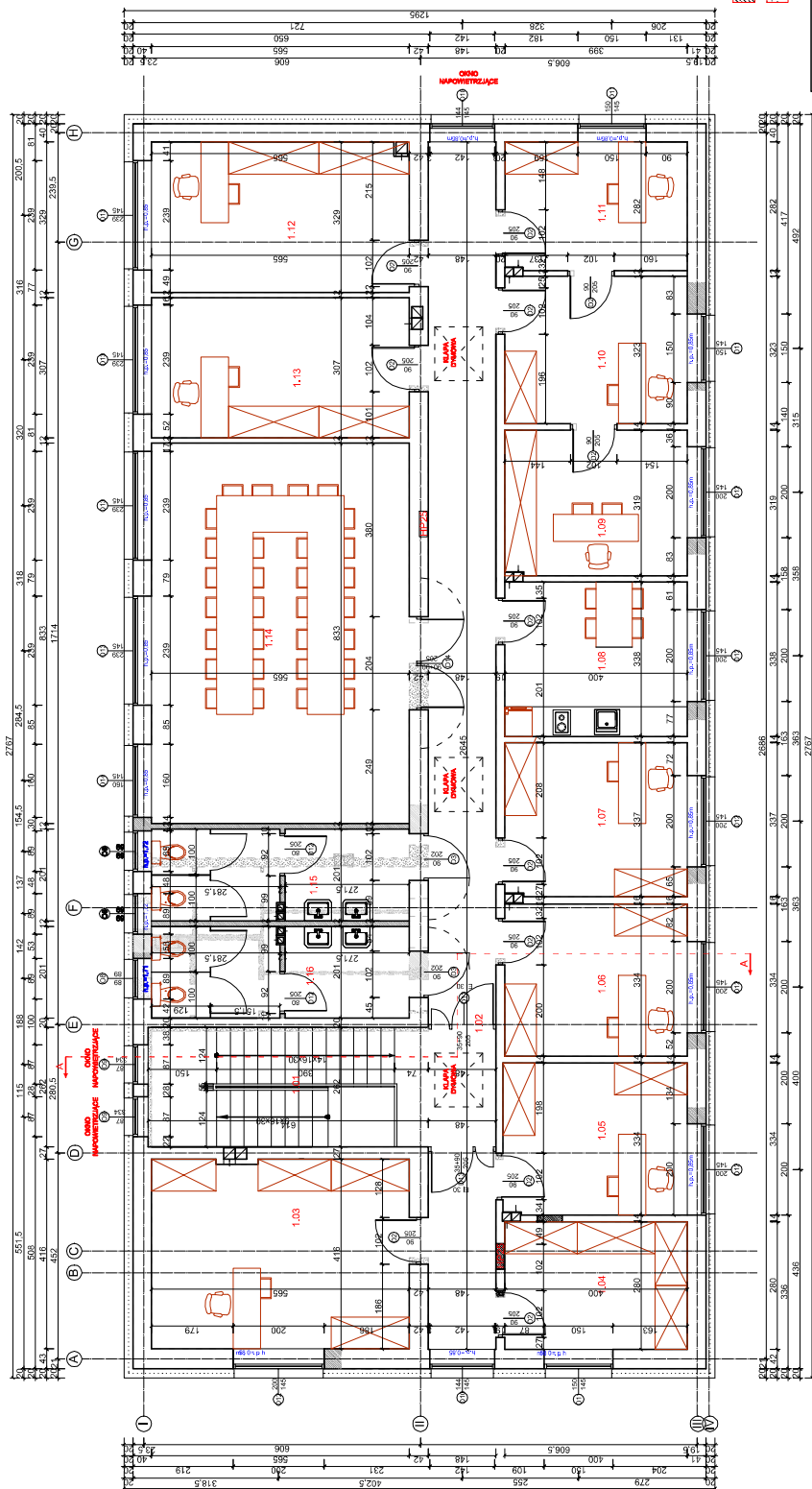


Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na złołek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami		
	dz. nr ewid. 242/5, obręb 0005dzdżice, jedn. ewid. 101209, 2 gm. Łańcie		
Adres inwestycji:	Gmina Łańcie ul. Wyżwania 36 97-561 Łańcie		
Investor i adres:	Widok elewacji frontowej i bocznej		
Rysunek:	mgr inż. inż. Słubak		
Projektant:	mgr inż. inż. Słubak		



Nr rys.	Skala:	Data:
I - 5	1:100	VIII 2025
Branża:	Etap:	Format:
I	PFU	287x470
Nr uprawnień:	Podpis:	
LOD/2967/PWBK/16		





ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PIĘTRA		
L.P.	POMIESZCZENIE	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA
1.01	KI. SCHODOWA	16,08
1.02	KOMUNIKACJA	39,15
1.03	BIURO	23,50
1.04	ARCHIWUM	11,20
1.05	BIURO	13,47
1.06	BIURO	13,43
1.07	BIURO	13,45
1.08	POM. SOCJALNE	13,52
1.09	POKOJ DYREKTORA	12,72
1.10	SEKRETARIAT	12,92
1.11	BIURO	11,22
1.12	BIURO	15,48
1.13	BIURO	17,34
1.14	BIURO	47,07
1.15	WC M	11,12
1.16	WC K	11,12
	SUMA	285,80

SCIANY DO WYMUROWANIA

SCIANY DO WYBURZENIA

Temat inwestycji: Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na złołek wraz z budową niezależnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami

Adres inwestycji: dz. nr ewid/242/5, obręb 0005/dz. nr 1/209, 2 gm. Łądek

Inwestor i adres: Gmina Łądek, ul. Wyzwalców 36, 97-561 Łądek


Rysunek: Rzut I piętra

Projektant: mgr inż. Beata Strużnik

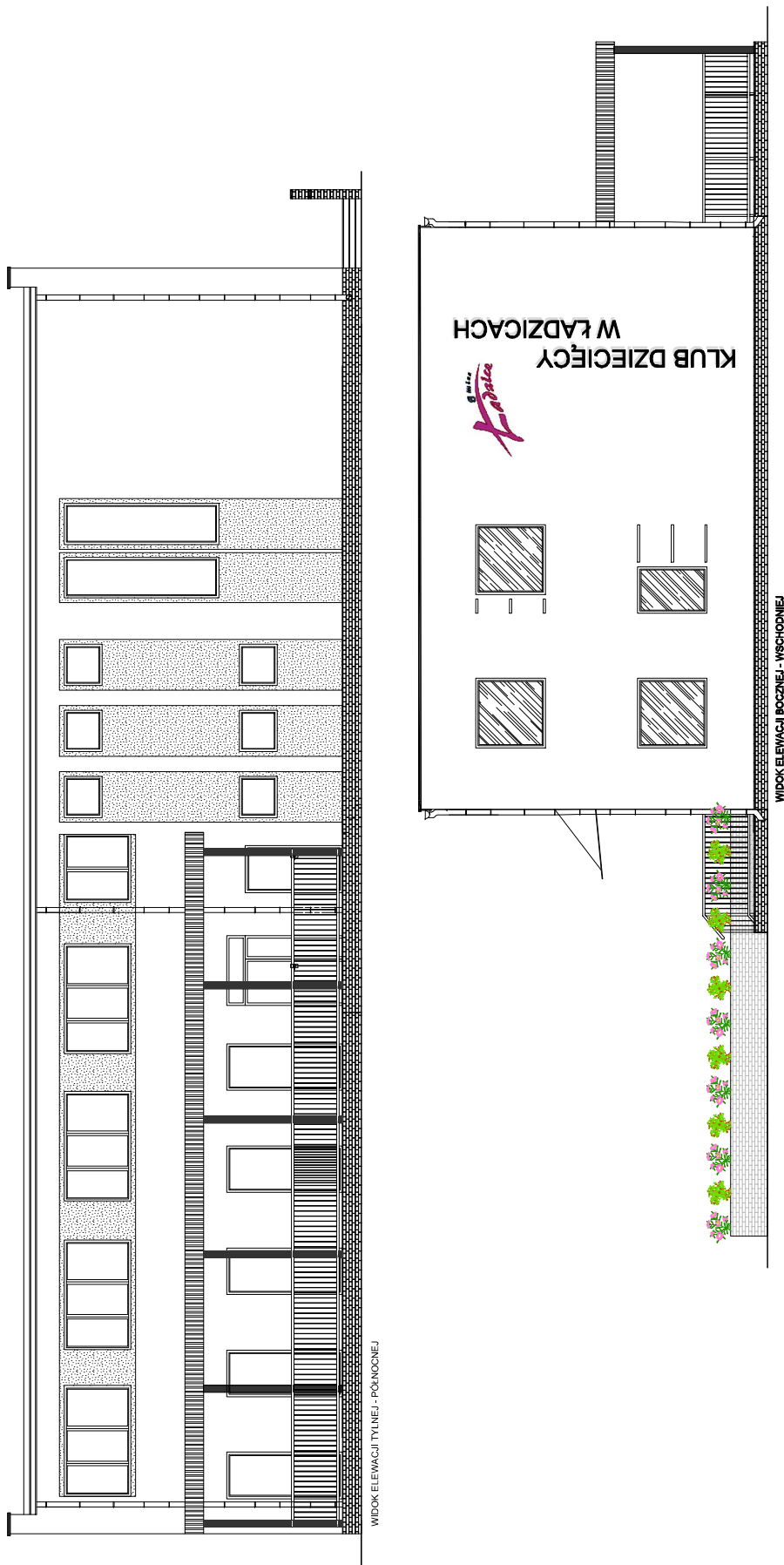
Projektant: mgr inż. Beata Strużnik

Projektant: mgr inż. Beata Strużnik

Projektant: mgr inż. Beata Strużnik

		Nr rys.	Skala:	Data:
		A - 2	1:100	VIII 2025
		Branta:	Etap:	Format:
		A	PFU	297x470
		Nr uprawnień:	Podpis:	
		107/98		
		Nr uprawnień:	Podpis:	
		LOD/2067/PWBKb/16		

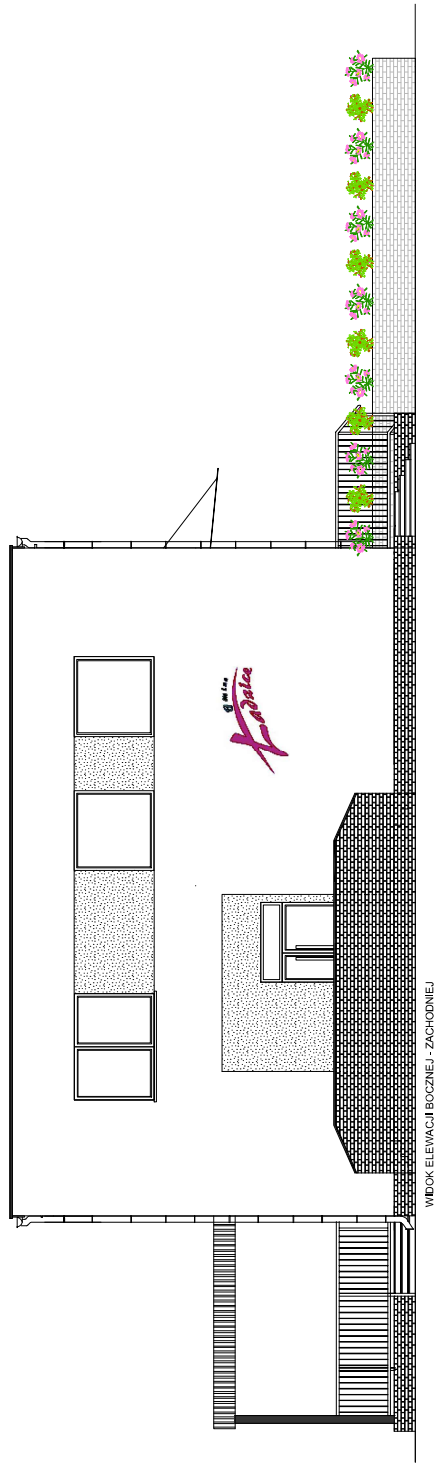
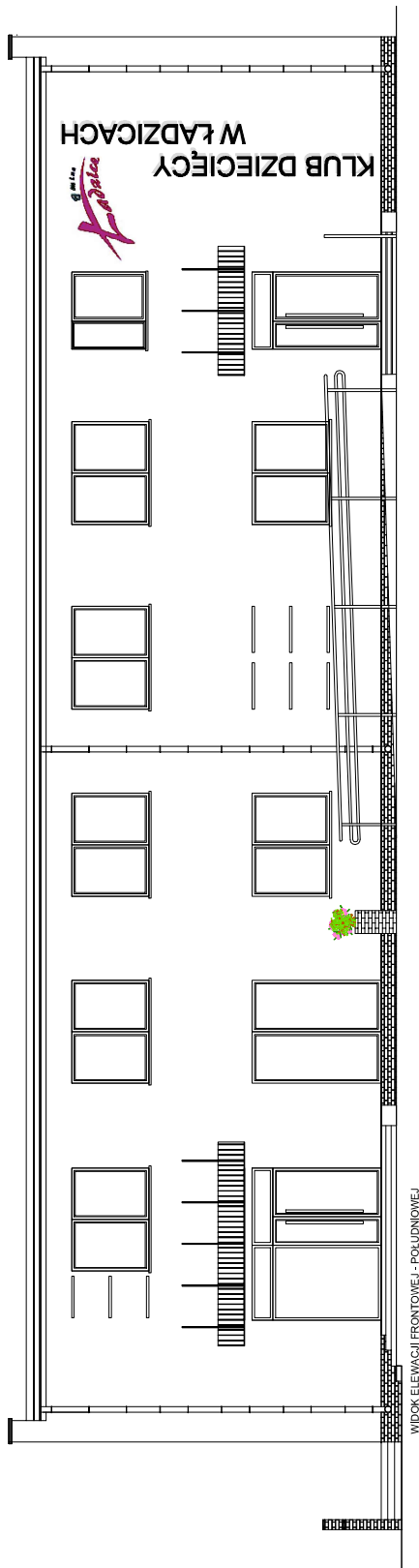





Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na złołek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami		
Adres inwestycji:	dz. nr ewid. 242/5, obręb 0005dz.1, jedn. ewid. 101209_2 gm. Ładze	Nr rys.	Skala:
Inwestor / adres:	Gmina Ładze ul. Wyzwolenia 36 97-561 Ładze	A - 5	1:100
Rysunek:	Widok elewacji	Branża:	Etap:
Projektant:	mgr inż. Beata Struzik	A	PFU
Projektant:	mgr inż. Sławomir Ścibak	Nr uprawnień:	Podpis:
		107/98	
		Nr uprawnień:	Podpis:
		LOD/2967/PWBKb/16	

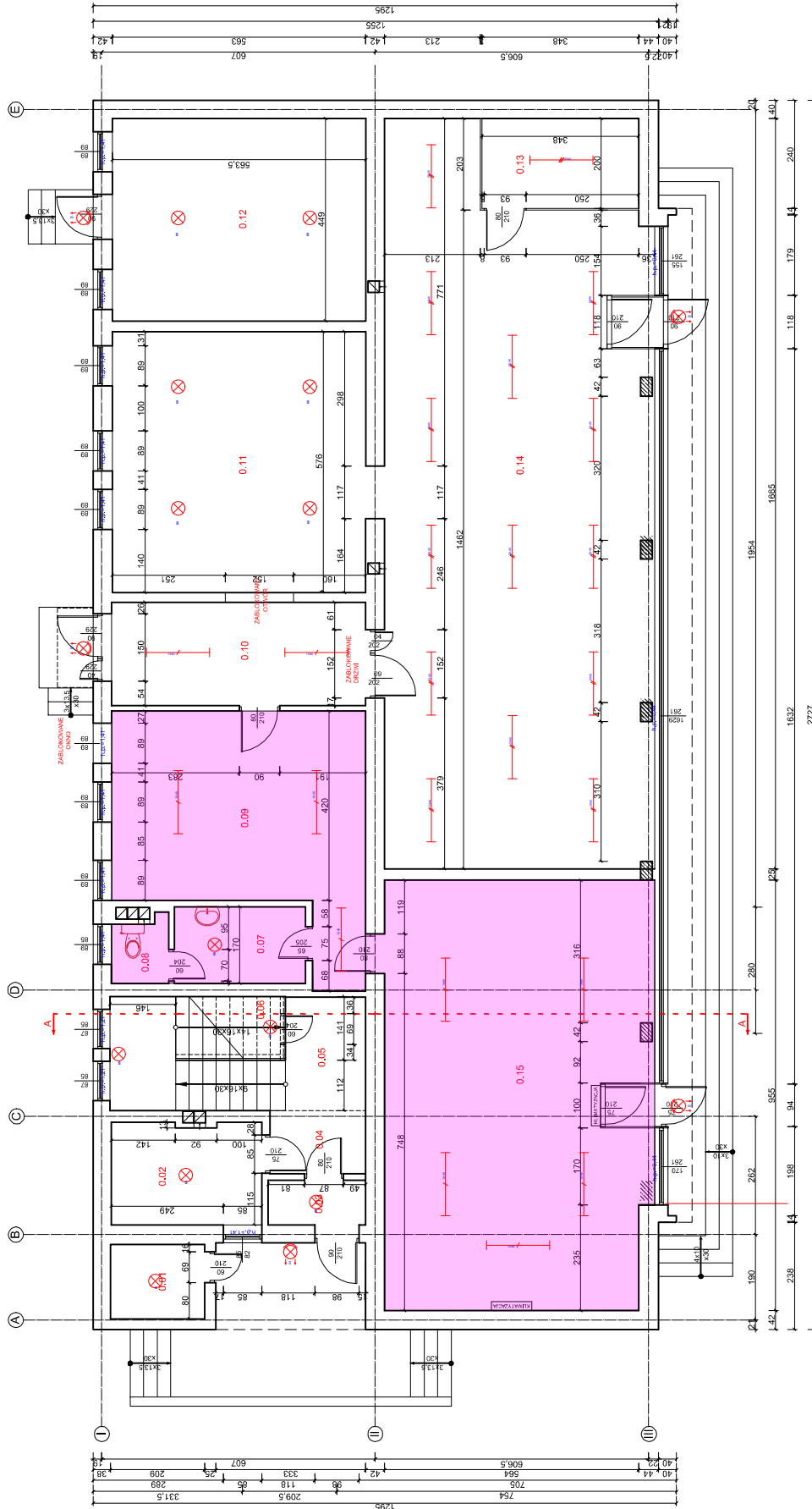
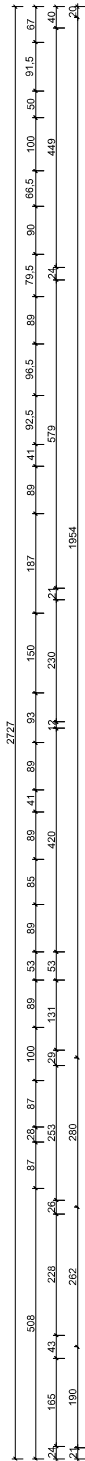
**KONTUR**  
Biuro Projektów Budowlanych





Temat inwestycji:	Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku handlowego na żłobek wraz z budową niezbędnej infrastruktury technicznej, budową placu zabaw, budową miejsc postojowych wraz z dojazdami i dojściami																												
	Adres inwestycji:	dz. nr ewid.242/5, obręb 0005dz. nr 101209, 2 gm. Ładze			<table><tr><td>Nr rys.</td><td>Skala:</td><td>Data:</td></tr><tr><td>A - 6</td><td>1:100</td><td>VIII 2025</td></tr><tr><td>Branża:</td><td>Etap:</td><td>Format:</td></tr><tr><td>A</td><td>PFU</td><td>297x420</td></tr><tr><td>Nr uprawnień:</td><td colspan="2">Podpis:</td></tr><tr><td>107/98</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>Nr uprawnień:</td><td colspan="2">Podpis:</td></tr><tr><td>LOD/2967/PWBKb/16</td><td colspan="2"></td></tr></table>	Nr rys.	Skala:	Data:	A - 6	1:100	VIII 2025	Branża:	Etap:	Format:	A	PFU	297x420	Nr uprawnień:	Podpis:		107/98			Nr uprawnień:	Podpis:		LOD/2967/PWBKb/16		
	Nr rys.	Skala:	Data:																										
	A - 6	1:100	VIII 2025																										
	Branża:	Etap:	Format:																										
A	PFU	297x420																											
Nr uprawnień:	Podpis:																												
107/98																													
Nr uprawnień:	Podpis:																												
LOD/2967/PWBKb/16																													
Inwestor i adres:	Gmina Ładze ul. Wyzwolenia 36 97-561 Ładze																												
Rysunek:	Widok elewacji																												
Projektant:	mgr inż. Beata Strużak																												
Projektant:	mgr inż. Sławomir Ścibak																												



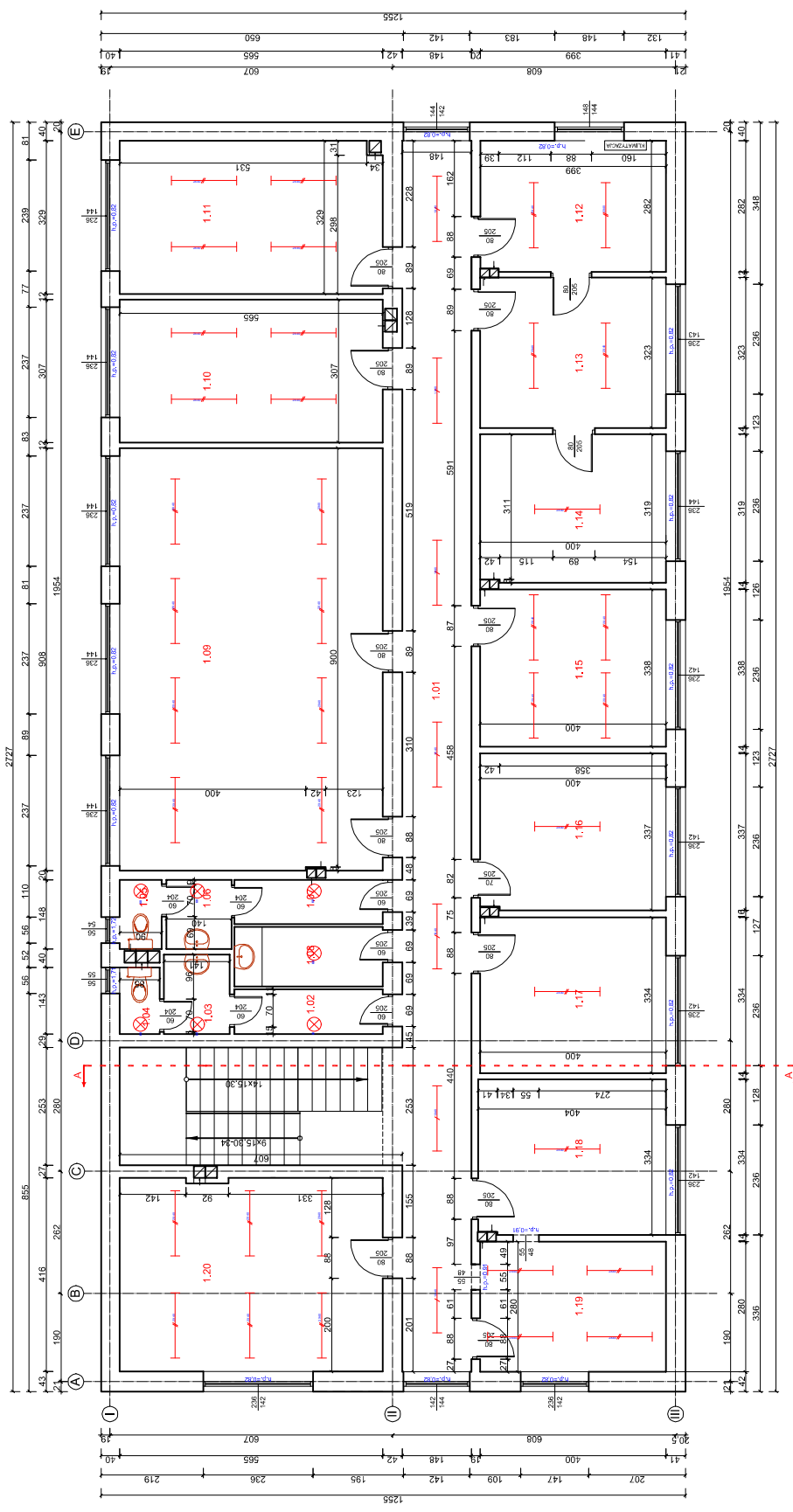


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTERU	
L.P.	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA
0.01	ROZDZIELNIA
0.02	POM. GOSPODARCZE
0.03	KOMUNIKACJA
0.04	KŁATWA SPOŁECZNA
0.05	PODŁOŻE
0.06	PODŁOŻE
0.07	PODŁOŻE
0.08	PODŁOŻE
0.09	PODŁOŻE
0.10	PODŁOŻE
0.11	PODŁOŻE
0.12	PODŁOŻE
0.13	PODŁOŻE
0.14	PODŁOŻE
0.15	PODŁOŻE
SUMA	292.37

POWIERZCHNIA KOMERCYJNA	89,22	m <sup>2</sup>
----------------------------	-------	----------------

Zestawienie opraw parter	
oprawa świetłokowa	10 szt.
oprawa świetłokowa	14 szt.
oprawa świetłokowa	1 szt.
oprawa żarowa	11 szt.
oświetlenie zewnętrzne	5 szt.

Temat inwencji:		INWENTARYZACJA OŚWIETLENIA			
Adres inwencji:		dz. nr ewid.242/5, obręb 0005,dz.lice, jedn. ewid.101209, 2 gm. Łódź			
Inwestor i adres:		Gmina Łódź ul. Wyżwiania 36 97-561 Łódź			
Rysunek:		Nr rys. I - 1	Skala: 1:100	Data: VIII 2025	
		Branża: I	Etap: PFU	Format: 297x470	
Projektant:		Nr uprawnień: LOD/2967/PWBKb/16			Podpis:



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTERU	
L.P.	POWIERZCHNIA UŻYTKOWA
1.01	KORYTARZ 40,21
1.02	KOMUNIKACJA 3,06
1.03	ŁAZIENKA 2,41
1.04	ŁAZIENKA 1,22
1.05	ŁAZIENKA 1,33
1.06	ŁAZIENKA 2,07
1.07	KOMUNIKACJA 3,03
1.08	POM. GOSPODARCZE 4,08
1.09	POKÓJ 51,30
1.10	POKÓJ 17,35
1.11	POKÓJ 18,48
1.12	POKÓJ 11,22
1.13	POKÓJ 12,92
1.14	POKÓJ 12,73
1.15	POKÓJ 13,52
1.16	POKÓJ 13,45
1.17	POKÓJ 13,36
1.18	POKÓJ 13,46
1.19	POKÓJ 11,20
1.20	POKÓJ 23,50
	SUMA 269,90

Zestawienie opraw piętro		
oprawa świetłówkowa	1x40W	7 szt.
oprawa świetłówkowa	2x40W	38 szt.
oprawa świetłówkowa	3x40W	0 szt.
oprawa żarowa	1x60W	7 szt.
oświetlenie zewnętrzne	1x60W	0 szt.

Temat sprawy:	INWENTARYZACJA OŚWIETLENIA				
Adres inwestycji:	dz. nr ewid.242/5, obrób 0005dz.lice, jedn. ewid.101209_2 gm. Łańcie				
Inwestor i adres:	Gmina Łańcie	Nr rys. I - 2	Skala: 1:100	Data: VIII 2025	
Rysunek:	Rzut I piętr	Branża: I	Elap: PFU	Format: 297x470	
Projektant:	mgr inż.inż.inż. S. S. S.	Nr uprawnień: LOD/2967/PWBK/r16			Podpis:



**/ Dokumentacja projektowa**

# **Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach**

**Numer projektu:** ---

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Data:** 18.12.2025

Utworzono za pomocą Sunny Design 6.10.1  
© SMA Solar Technology AG 2025

**AUDYTOR ENERGETYCZNY**  
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

*mgr inż. Cezary Ciupiński*

## **/ Spis treści**

Zestawienie danych projektu .....	3
Fact Sheet .....	5
Proponowane falowniki .....	7
Wymiarowanie przewodów .....	9
Projektowanie zarządzania energią .....	10
Wskazówki .....	11
Zużycie na potrzeby własne (prąd) .....	12
Wartości miesięczne .....	14
Analiza rentowności .....	15
Niezobowiązujący szacunek kosztów .....	17
Plan dachu .....	18

Gmina Ładzice Budynek Gminny  
97-561 Ładzice  
Polska

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w  
Ładzicach  
**Numer projektu:** ---

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice  
**Napięcie sieciowe:** 230V (230V / 400V)

#### Zestawienie systemu

**33 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024) (Budynek 2: Powierzchnia 1 (Południe))**

Azymut: 6 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach, Moc szczytowa: 19,80 kWp

**33 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024) (Budynek 2: Powierzchnia 2 (Północ))**

Azymut: -174 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach, Moc szczytowa: 19,80 kWp



**1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)**

#### System akumulacji energii



**3 x SMA Sunny Island 8.0H**

3 x Litowy (20 kWh)



## Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	<b>66</b>	Obciążenie asymetryczne:	<b>0,00 VA</b>
Moc szczytowa:	<b>39,60 kWp</b>	Roczne zużycie energii:	<b>18 471 kWh</b>
Liczba falowników fotowoltaicznych:	<b>1</b>	Zużycie energii na potrzeby własne:	<b>10 966 kWh</b>
Moc znamionowa AC falowników fotowoltaicznych:	<b>50,00 kW</b>	Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne:	<b>29,9 %</b>
Moc czynna AC:	<b>50,00 kW</b>	Współczynnik samowystarczalności:	<b>52,9 %</b>
Współczynnik mocy czynnej:	<b>126,3 %</b>	Łączna pojemność znamionowa:	<b>20,00 kWh</b>
Roczny uzysk energii*:	<b>36 731 kWh</b>	Liczba pełnych cykli ładowania i rozładowania zasobnika energii:	<b>229</b>
Współczynnik wykorzystania energii:	<b>99,7 %</b>	Redukcja CO <sub>2</sub> po 10 latach:	<b>251 t</b>
Współczynnik efektywności*:	<b>86,6 %</b>	Energia bierna:	<b>0 kvarh</b>
Uzysk właściwy energii*:	<b>928 kWh/kWp</b>	Większy uzysk energii dzięki SMA Shadefix:	<b>527 kWh</b>
Straty przewodzenia (określone w % energii fotowoltaicznej):	---		

\*Ważna uwaga: wyświetlone uzyski energii są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych. Firma SMA Solar Technology AG nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, jak np. zabrudzenie modułów fotowoltaicznych lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.



# Twój system w telegraficznym skrócie

**CEZARY CIUPIŃSKI**  
SWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE  
97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37  
tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl  
NIP: 772-121-25-17 REGON: 592184062

## / Projekt: Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

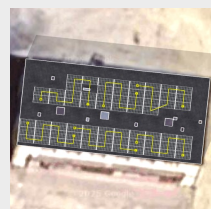
**Numer projektu:** ---

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Data:** 18.12.2025

Utworzono za pomocą Sunny Design 6.10.1

© SMA Solar Technology AG 2025



## / System energetyczny

### Instalacja fotowoltaiczna

**Falownik fotowoltaiczny**  
1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)

**Generatory fotowoltaiczne**  
66 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type

### System akumulacji energii

**Falownik z akumulatorem**  
3 x SMA Sunny Island 8.0H

**Akumulator**  
3 x Litowy (20 kWh)

### Dodatkowe podzespoły

**Zarządzanie energią**  
1 x SUNNY PORTAL powered by  
ennexOS

### Wielkość systemu

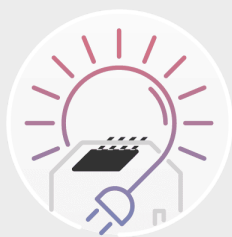
**Instalacja fotowoltaiczna**  
39,60 kWp

**System akumulacji energii**  
20,00 kWh

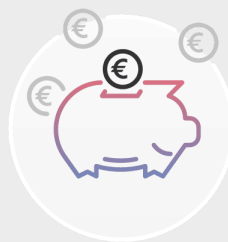
## / Korzyści



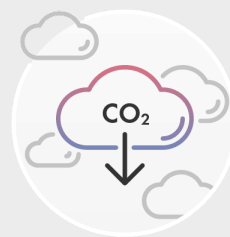
**5 153 PLN** Przychód  
z tytułu oddawania  
energii do sieci w  
pierwszym roku



**52,9 %**  
Współczynnik  
samowystarczalności



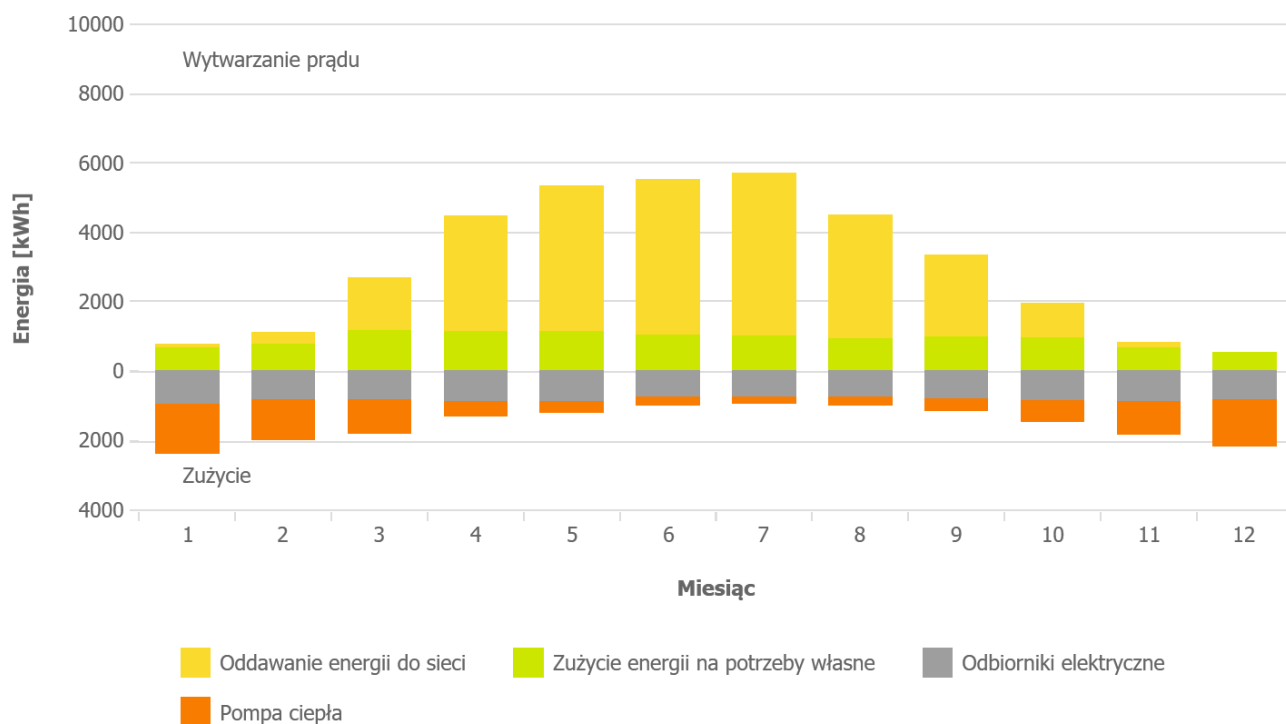
**1 243 PLN** Miesięczne  
oszczędności przy  
zakupie prądu



**251 t**  
Redukcja CO<sub>2</sub> po 10  
latach

**Łączne oszczędności po 10 latach (roku): -169 047 PLN**

## / Bilans energii



# Proponowane falowniki

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Numer projektu:** ---

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Temperatura otoczenia:**

Minimalna temperatura: -20 °C

Wybrana temperatura dla projektu: 20 °C

Maksymalna temperatura: 32 °C

## / Projekt częściowy Projekt częściowy 1

### 1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1) (Instalacja składowa 1)

Moc szczytowa:	39,60 kWp
Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	66
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1
Maks. moc DC ( $\cos \varphi = 1$ ):	51,00 kW
Maks. moc czynna AC ( $\cos \varphi = 1$ ):	50,00 kW
Napięcie sieciowe:	230V (230V / 400V)
Współczynnik mocy znamionowej:	129 %
Współczynnik wymiarowania:	79,2 %
Współczynnik przesunięcia fazowego $\cos \varphi$ :	1
Czas pełnego obciążenia:	734,6 h



### Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej

#### Wejście A: Budynek 2: Powierzchnia 2 (Północ)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: -174 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście B: Budynek 2: Powierzchnia 2 (Północ)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: -174 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście C: Budynek 2: Powierzchnia 2 (Północ)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: -174 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście D: Budynek 2: Powierzchnia 1 (Południe)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: 6 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście E: Budynek 2: Powierzchnia 1 (Południe)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: 6 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

#### Wejście F: Budynek 2: Powierzchnia 1 (Południe)

11 x JinkoSolar Holding Co. Ltd. JKM-600N-72HL4-V Tiger Neo N-Type (06/2024), Azymut: 6 °, Pochylenie: 3 °, Sposób montażu: Dach

	Wejście A:	Wejście B:	Wejście C:
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych:	1	1	1
Moduły fotowoltaiczne:	11	11	11
Moc szczytowa (na wejściu):	6,60 kWp	6,60 kWp	6,60 kWp
Min. napięcie DC w falowniku (Napięcie sieciowe 230 V):	150 V	150 V	150 V
Typowe napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	✓ 457 V	✓ 457 V	✓ 457 V
Min. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	✓ 431 V	✓ 431 V	✓ 431 V
Maks. napięcie DC (Falownik):	1000 V	1000 V	1000 V
Maks. napięcie w instalacji fotowoltaicznej	✓ 648 V	✓ 648 V	✓ 648 V
Maks. prąd wejściowy na MPPT:	20 A	20 A	20 A
Maks. prąd w generatorze fotowoltaicznym:	✓ 12,7 A	✓ 12,7 A	✓ 12,7 A
Maks. prąd zwarciový na MPPT:	30 A	30 A	30 A
Maksymalny prąd zwarciový w instalacji fotowoltaicznej	✓ 13,3 A	✓ 13,3 A	✓ 13,3 A

	Wejście D:	Wejście E:	Wejście F:
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych:	1	1	1
Moduły fotowoltaiczne:	11	11	11
Moc szczytowa (na wejściu):	6,60 kWp	6,60 kWp	6,60 kWp
Min. napięcie DC w falowniku (Napięcie sieciowe 230 V):	150 V	150 V	150 V
Typowe napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	✓ 457 V	✓ 457 V	✓ 457 V
Min. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	✓ 431 V	✓ 431 V	✓ 431 V
Maks. napięcie DC (Falownik):	1000 V	1000 V	1000 V
Maks. napięcie w instalacji fotowoltaicznej	✓ 648 V	✓ 648 V	✓ 648 V
Maks. prąd wejściowy na MPPT:	20 A	20 A	20 A
Maks. prąd w generatorze fotowoltaicznym:	✓ 13,2 A	✓ 13,2 A	✓ 13,2 A
Maks. prąd zwarciový na MPPT:	30 A	30 A	30 A
Maksymalny prąd zwarciový w instalacji fotowoltaicznej	✓ 13,8 A	✓ 13,8 A	✓ 13,8 A

#### Kompatybilność instalacji fotowoltaicznej i falownika

W tym falowniku jest zintegrowane oprogramowanie SMA ShadeFix. SMA ShadeFix jest opatentowanym oprogramowaniem falownika, które w każdej sytuacji automatycznie optymalizuje uzysk energii w instalacji fotowoltaicznej. Również przy zacieleniu.

# Wymiarowanie przewodów

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

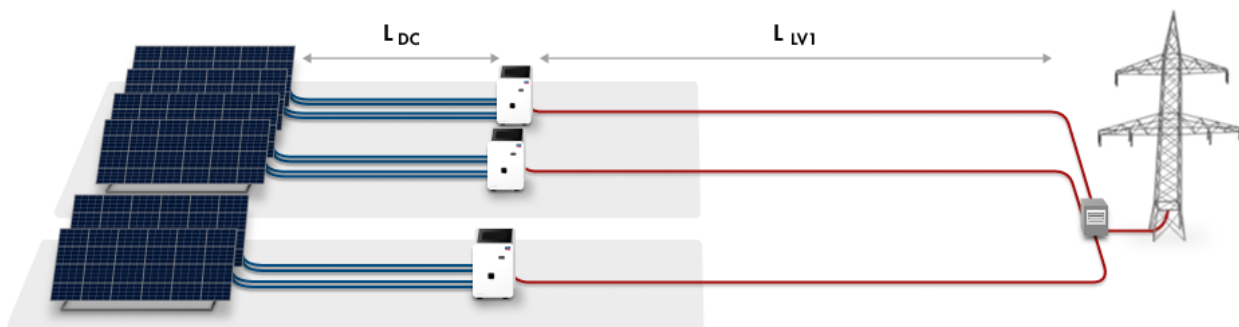
**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---


## Zestawienie

	✓ DC	✓ LV	✓ Łącznie
Strata mocy przy pracy znamionowej	57,65 W	37,86 W	95,51 W
Względna strata mocy przy pracy znamionowej	0,16 %	0,11 %	0,27 %
Łączna długość przewodów	120,00 m	10,00 m	130,00 m
Przekroje poprzeczne przewodów	6 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup> 35 mm <sup>2</sup>


## Ilustracja



## Przewody DC

	Materiał przewodu	Długość	Przekrój poprzeczny	Spadek napięcia	Względna strata mocy
Projekt częściowy 1					
 1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1) Instalacja składowa 1	A Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	728,5 mV	0,16 %
	B Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	728,5 mV	0,16 %
	C Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	728,5 mV	0,16 %
	D Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	755,7 mV	0,16 %
	E Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	755,7 mV	0,16 %
	F Miedź	10,00 m	6 mm <sup>2</sup>	755,7 mV	0,16 %

## Przewody LV1

	Materiał przewodu	Długość	Przekrój poprzeczny	Rezystancja przewodu	Względna strata mocy
Projekt częściowy 1					
 1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1) Instalacja składowa 1	Miedź	10,00 m	35 mm <sup>2</sup>	R: 1,638 mΩ XL: 0,750 mΩ	0,11 %

# Projektowanie zarządzania energią

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## Instalacja fotowoltaiczna

### Projekt częściowy 1



1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1)  
Instalacja składowa 1

## Monitorowanie instalacji

### Poza instalacją



SUNNY PORTAL powered by  
ennexOS

Sunny Portal powered by ennexOS to  
nowy portal internetowy do  
profesjonalnego monitorowania i  
zarządzania instalacjami fotowoltaicznymi  
na bazie naszej platformy ennexOS

# Wskazówki

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

✓ Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

✓ Projekt częściowy 1

✓ 1 x SMA STP 50-40/41 (CORE1) (Instalacja składowa 1)

i W tym falowniku jest zintegrowane oprogramowanie SMA ShadeFix. SMA ShadeFix jest opatentowanym oprogramowaniem falownika, które w każdej sytuacji automatycznie optymalizuje uzysk energii w instalacji fotowoltaicznej. Również przy zacieleniu.



# Zużycie na potrzeby własne (prąd)

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## / Wynik

### Dane dotyczące zużycia energii na potrzeby własne

Profil zużycia energii:

**Budynek biurowy**

Średniej wielkości budynek biurowy o powierzchni użytkowej ok. 750 m<sup>2</sup>, 50 pracowników. Wykorzystywany od poniedziałku do piątku, ruchomy czas pracy

Roczne zużycie energii:

**18 471 kWh**

### Specjalne odbiorniki



#### Pompa ciepła do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody

Moc znamionowa:

**36,0 kW**

Zapotrzebowanie na energię elektryczną:

**8 471 kWh**

Stopień pokrycia zapotrzebowania na energię energią solarną:

**36,6 %**

### Optymalizacja zużycia energii na potrzeby własne



#### 3 x SMA Sunny Island 8.0H

Do optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne i zasilania energią elektryczną gospodarstw rolniczych lub obiektów wykorzystywanych w celu prowadzenia działalności gospodarczej. Moc rezerwowa: 18,0 kW, napięcie znamionowe akumulatora: 48 V

Akumulatory:

**Litowy**

Pojemność:

**20,00 kWh**

Z tego do wykorzystania:

**50 %**

Do optymalizacji zużycia własnego potrzebny jest SMA Energy Meter lub Sunny Home Manager. W systemach, które nie oddają energii do sieci, wymagane jest urządzenie Sunny Home Manager 2.0.

### Bez optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne

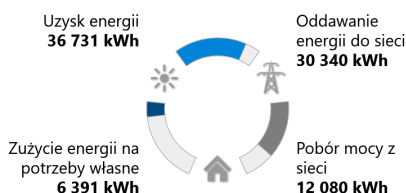
Współczynnik samowystarczalności

**34,6 %**

Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne

**17,4 %**

#### Rozdział energii fotowoltaicznej



#### Szczegóły

Roczne zużycie energii	<b>18 471 kWh</b>
Roczny uzysk energii	<b>36 731 kWh</b>
Oddawanie energii do sieci	<b>30 340 kWh</b>
Pobór mocy z sieci	<b>12 080 kWh</b>
Maks. moc poboru z sieci	<b>29,28 kW</b>
Zużycie energii na potrzeby własne	<b>6 391 kWh</b>
Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne (w % energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej)	<b>17,4 %</b>
Współczynnik samowystarczalności (w % zużycia energii)	<b>34,6 %</b>

## Z optymalizacją zużycia energii na potrzeby własne

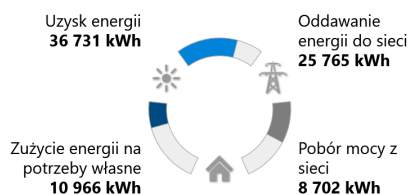
Współczynnik  
samowystarczalności

52,9 %

Udział procentowy zużycia  
energii na potrzeby własne

29,9 %

### Rozdział energii fotowoltaicznej



### Szczegóły

Roczne zużycie energii	18 471 kWh
Roczny uzysk energii	36 731 kWh
Oddawanie energii do sieci	25 765 kWh
Pobór mocy z sieci	8 702 kWh
Maks. moc poboru z sieci	29,28 kW
Zużycie energii na potrzeby własne	10 966 kWh
Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne (w % energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej)	29,9 %
Współczynnik samowystarczalności (w % zużycia energii)	52,9 %
Łączna pojemność znamionowa	20,00 kWh
Liczba pełnych cykli ładowania i rozładowania zasobnika energii	229

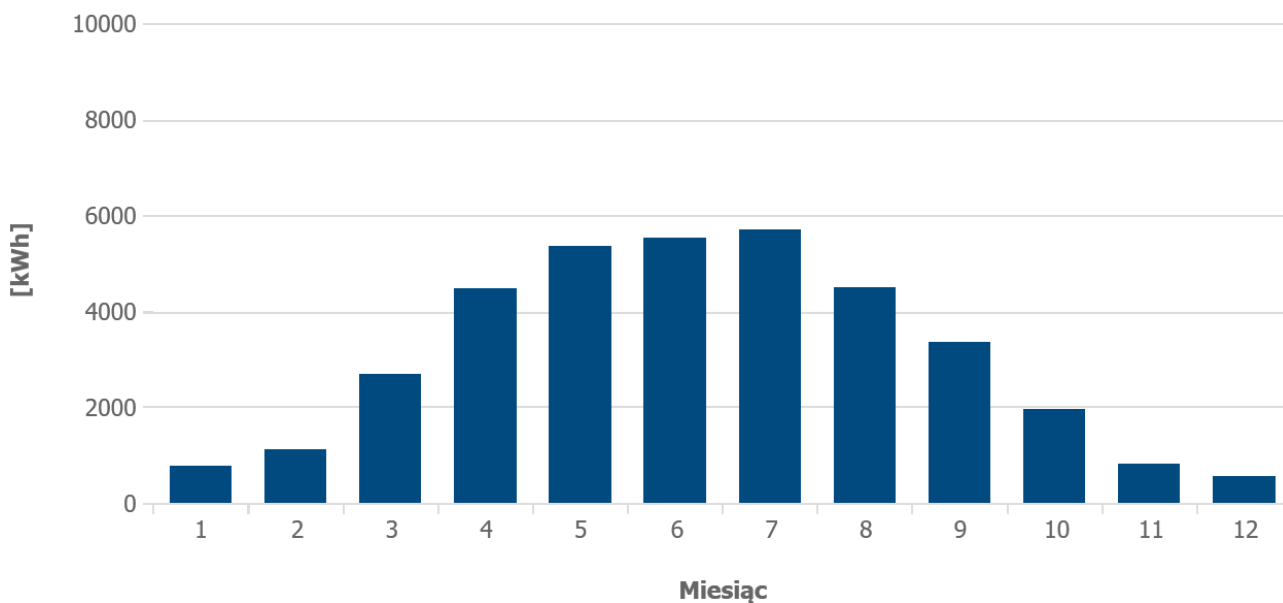
# Wartości miesięczne

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## / Uzysk energii



Miesiąc	Uzysk energii [kWh]	Zużycie energii na potrzeby własne [kWh]	Oddawanie energii do sieci [kWh]	Pobór mocy z sieci [kWh]
1	759 (2,1 %)	665	94	1804
2	1117 (3,0 %)	772	345	1326
3	2692 (7,3 %)	1153	1540	785
4	4463 (12,1 %)	1126	3337	307
5	5337 (14,5 %)	1136	4201	203
6	5517 (15,0 %)	1034	4483	88
7	5688 (15,5 %)	1008	4680	68
8	4491 (12,2 %)	934	3558	187
9	3345 (9,1 %)	977	2368	321
10	1955 (5,3 %)	962	993	641
11	823 (2,2 %)	678	145	1255
12	544 (1,5 %)	522	22	1718

# Analiza rentowności

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## / Roczne koszty energii elektrycznej

Bez instalacji fotowoltaicznej w 1. roku

**18 471 PLN**

Bez instalacji fotowoltaicznej w 10 roku (latach)

**22 074 PLN**

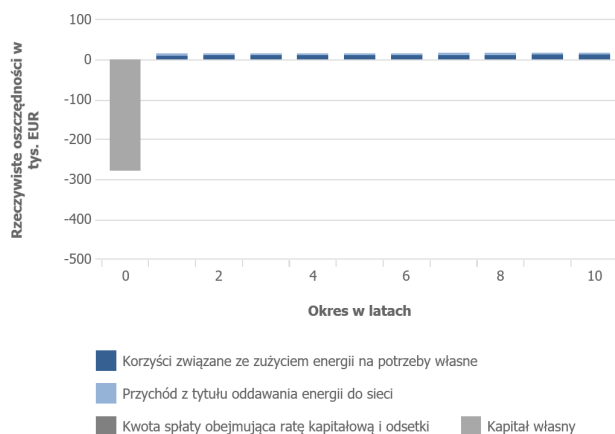
Z instalacją fotowoltaiczną w 1. roku

**3 549 PLN**

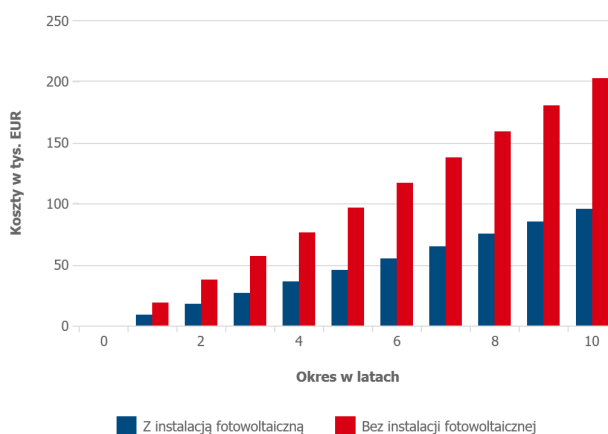
## / Szczegóły

Oszczędności przy zakupie prądu w pierwszym roku	14 922 PLN
Łączne oszczędności po 10 latach (roku)	-169 047 PLN
Oszczędności przy zakupie prądu po 10 roku (latach)	156 757 PLN
Przychód z tytułu oddawania energii do sieci po 10 latach (roku)	50 044 PLN
Założony okres amortyzacji	-1,0 a
Koszty własne produkcji energii przez 10 lat/lata (rok) (w przybliżeniu)	1,038 PLN/kWh
Roczny zysk (IRR)	---
Łączna wartość inwestycji	278 000,00 PLN

Rzeczywiste oszczędności



Porównanie łącznych kosztów zakupu prądu



# Analiza rentowności

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## / Finansowanie

Waluta: **PLN**

Udział kapitału własnego wynosi **30 %**

Udział kapitału obcego wynosi **70 %**

Kwota dofinansowania wynosi **0,00 PLN**

Wskaźnik inflacji wynosi **3,00 %**

Długość okresu analizy rentowności wynosi **10 lata / lat**

Rodzaj wybranego kredytu: **Kredyt annuitetowy**

Okres kredytowania wynosi **1 rok**

Okres wolny od spłat wynosi **0 lata / lat**

Stopa procentowa wynosi **6,0 %**

## / Koszty zakupu energii elektrycznej i przychód z tytułu oddawania energii do sieci

Cena kupowanej energii elektrycznej wynosi **1,00000 PLN/kWh**

Cena podstawowa wynosi **0,00 PLN/Miesiąc**.

Taryfy specjalne nie zostaną uwzględnione

Roczny wskaźnik wzrostu cen energii elektrycznej wynosi **2,0 %**

Przychód z tytułu oddawania energii do sieci wynosi **0,20000 PLN/kWh**

Okres uzyskiwania przychodów z tytułu oddawania energii do sieci wynosi **10 lata / lat**

Potrącenie lub przychód z tytułu zużycia energii na potrzeby własne wynosi **0,00000 PLN/kWh**

Cena sprzedaży po upływie okresu uzyskiwania przychodu z tytułu oddawania energii elektrycznej do sieci wynosi **0,05000 PLN/kWh**.

# Niezobowiązujący szacunek kosztów

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---

## Koszty projektu

Instalacja fotowoltaiczna	5 000,00 PLN/kWp x 39,60 kWp	198 000,00 PLN
System akumulacji energii	4 000,00 PLN/kWh x 20,00 kWh	80 000,00 PLN
Pozostałe koszty		---
<b>Łączna wartość inwestycji</b>		<b>278 000,00 PLN</b>

## Koszty stałe

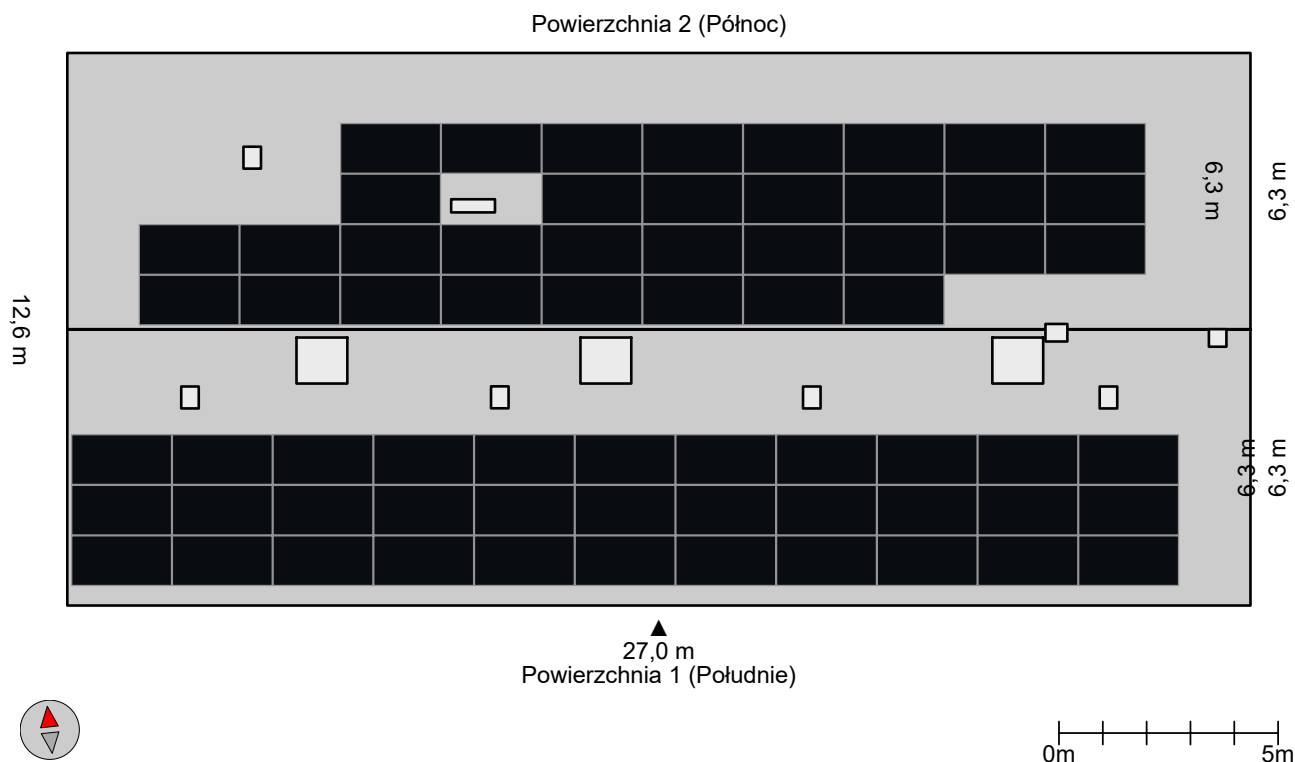
Roczne koszty stałe (jako % kosztów inwestycji)	1,50 % kosztów inwestycji	4 170,00 PLN
---	---------------------------	--------------

# Plan dachu - Projekt częściowy 1 - Budynek 2

**Projekt:** Budynek Gminny ze żłobkiem w Ładzicach

**Lokalizacja:** Polska / Ładzice

**Numer projektu:** ---





**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**

**CEZARY CIUPIŃSKI**  
**ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE**  
97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37  
tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl  
NIP: 772-121-25-17 REGON:592184062

NAZWA OBIEKTU: Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku gminnego na żłobek

ADRES: Wyzwolenia 34,  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice

NAZWA INWESTORA: Gmina Ładzice  
ADRES: ul. Wyzwolenia 36,  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne  
ADRES: ul. Słowackiego, 37  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko

**AUTOR OPRACOWANIA**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	17.12.2025 <b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b> Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192 <i>mgr inż. Cezary Ciupiński</i>

Radomsko, 17.12.2025

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	3	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,240	0,300	0,800	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,39	-	1,16	0,86
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	5	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,005	0,180	0,028	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	7	Płyty korytkowe betonowe	0,060	1,400	0,043	-
	8	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 900	0,150	0,260	0,577	-
	9	Strop DZ-3 gr. 20 cm	0,200	0,870	0,230	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,10	-
Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i>		0,43	-	1,06	0,94	
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	<i>λ</i>	<i>R</i>	<i>U<sub>c</sub></i>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
3	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	10	Wyprawa cienkowarstwowa	0,010	1,000	0,010	-
	11	Styropian 40	0,100	0,040	2,500	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	12	Niewentylowane warstwy powietrza	0,030	0,000	0,180	-
	3	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,240	0,300	0,800	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-	

	Grubość całkowita i $U_k$		0,52	-	3,92	0,25
4	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	13	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	6	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	14	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,150	1,000	0,150	-
	15	Podkład z betonu	0,060	1,400	0,043	-
	16	Lastriko	0,030	0,720	0,042	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,44	-	0,53	1,90
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	Strop nad przejazdem, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	16	Lastriko	0,030	0,720	0,042	-
	15	Podkład z betonu	0,060	1,400	0,043	-
	8	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 900	0,100	0,260	0,385	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	9	Strop DZ-3 gr. 20 cm	0,200	0,870	0,230	-
	17	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,060	0,150	0,400	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,47	-	1,36	0,74
6	Drzwi zewnętrzne techniczne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	5,1
7	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
8	Drzwi metalowe witryna, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	5,1
9	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6

## Zestawienie typów mostków cieplnych

## Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)

C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-
2	Standard	Ciągły	19,82	24	7	-
3	Standard	Ciągły	22	24	7	-
4	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2 - SKLEP						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	16,81	0,86	14,50		
1	Ściana zewnętrzna	24,22	0,86	20,89		
1	Ściana zewnętrzna	7,14	0,86	6,16		
1	Ściana zewnętrzna	6,33	0,86	5,46		
-	Okno zewnętrzne	12,63	5,10	64,43		
-	Okno zewnętrzne	1,01	5,10	5,14		
-	Okno zewnętrzne	4,38	5,10	22,36		
8	Drzwi metalowe witryna	2,70	5,10	13,77		
-	Okno zewnętrzne	0,81	5,10	4,13		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		156,85
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	14,88	-0,19		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	14,90	6,70		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	4,08	1,84		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	8,58	3,86		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,90	3,11		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,60	1,62		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		16,38
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K 173,232
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		
		342,27	79,62	8,60		

Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
4	Podłoga na gruncie	1,90	0,39	65,03	25,20		
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	10,871
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	184,10



Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	13,72	0,86	11,83
1	Ściana zewnętrzna	39,62	0,86	34,18
1	Ściana zewnętrzna	19,72	0,86	17,01
1	Ściana zewnętrzna	12,04	0,86	10,39
1	Ściana zewnętrzna	58,66	0,86	50,61
1	Ściana zewnętrzna	10,72	0,86	9,25
1	Ściana zewnętrzna	16,32	0,86	14,08
2	Strop zewnętrzny	30,65	0,94	28,82
2	Strop zewnętrzny	127,85	0,94	120,22
2	Strop zewnętrzny	128,39	0,94	120,73
-	Okno zewnętrzne	0,61	5,10	3,09
9	Okno zewnętrzne	44,18	2,60	114,87
9	Okno zewnętrzne	2,07	2,60	5,39
5	Strop nad przejazdem	6,39	0,74	4,72
1	Ściana zewnętrzna	3,36	0,86	2,90
1	Ściana zewnętrzna	5,67	0,86	4,89
1	Ściana zewnętrzna	10,12	0,86	8,73
1	Ściana zewnętrzna	17,56	0,86	15,15
-	Okno zewnętrzne	0,70	5,10	3,55
6	Drzwi zewnętrzne techniczne	1,47	5,10	7,50
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	587,89
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$I_k$	$\psi_k \cdot I_k$
		W/(m·K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	8,70	-0,14
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	12,52	-0,16
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,96	0,00
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,71	0,00
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	4,40	0,99
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	98,80	3,42
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	5,76	2,59
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	1,92	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	14,88	-0,19
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,34	1,50

W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną		0,45	5,60	2,52				
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K		51,25		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$				W/K	639,144	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane									
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$		$A_{obl} \cdot U \cdot b$			
		m²	W/(m²·K)	-		W/K			
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane			$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K	0,000	
Straty ciepła przez grunt									
Obliczenie $B'$			$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$				
			m²	m	m				
			342,27	79,62	8,60				
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$		$A_k \cdot U_{equiv}$			
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-		W/K			
4	Podłoga na gruncie	1,90	0,39	10,95		4,24			
Współczynniki poprawkowe			$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$		$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$		
			-	-	-		-		
			1,45	0,29	1,00		0,43		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt			$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$				W/K	1,811	
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące									
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$					
		m²	W/(m²·K)	W/K					
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K		0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące			$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$				W/K	0,00	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie			$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K	640,95	

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3 - ŻŁOBEK							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	54,02	0,86	46,61			
1	Ściana zewnętrzna	46,69	0,86	40,28			
1	Ściana zewnętrzna	26,95	0,86	23,25			
-	Okno zewnętrzne	6,48	5,10	33,05			
6	Drzwi zewnętrzne techniczne	2,30	5,10	11,73			
7	Drzwi zewnętrzne	3,45	2,60	8,97			
-	Okno zewnętrzne	29,96	5,10	152,81			
-	Okno zewnętrzne	0,90	5,10	4,58			
-	Okno zewnętrzne	3,65	5,10	18,64			
8	Drzwi metalowe witryna	2,41	5,10	12,28			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K			352,19
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,16	-0,19			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	28,80	1,62			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,60	2,97			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	7,60	3,42			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	28,18	12,68			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,82	1,72			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	8,02	3,61			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,64	2,99			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		39,79	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K	391,977
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			
		342,27	79,62	8,60			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K		
4	Podłoga na gruncie	1,90	0,39	188,97	73,23		
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	0,33	1,00	0,48		
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	35,144
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> *I <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	427,12

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O4 - KOMUNIKACJA						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	6,20	0,86	5,35		
1	Ściana zewnętrzna	10,45	0,86	9,02		
7	Drzwi zewnętrzne	2,10	2,60	5,46		
1	Ściana zewnętrzna	7,33	0,86	6,33		
1	Ściana zewnętrzna	6,53	0,86	5,63		
2	Strop zewnętrzny	48,25	0,94	45,37		
2	Strop zewnętrzny	18,21	0,94	17,12		
9	Okno zewnętrzne	4,15	2,60	10,78		
-	Okno zewnętrzne	1,62	5,10	8,26		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		113,32
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	7,44	-0,19		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,20	2,79		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	6,56	-0,16		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,90	-0,14		
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	27,26	0,00		
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	2,81	0,00		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	11,52	2,59		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	7,20	1,62		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		10,37
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K 123,686
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		
		342,27	79,62	8,60		
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>	

		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
4	Podłoga na gruncie	1,90	0,39	19,78	7,67		
Współczynniki poprawkowe		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>*f<sub>g1</sub>*G<sub>w</sub></b>		
		-	-	-	-		
		1,45	0,22	1,00	0,32		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		<b>H<sub>g,i</sub>=(Σ A<sub>k</sub>*U<sub>equiv</sub>)*f<sub>g1</sub>*f<sub>g2</sub>*G<sub>w</sub></b>				W/K	<b>2,439</b>
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>*U</b>			
		m²	W/(m²·K)	W/K			
Suma elementów budynku		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		W/K	<b>0,00</b>		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		<b>H<sub>zy,i</sub>= Σ A<sub>obl</sub>*U+Σ ψ<sub>k</sub>*l<sub>k</sub></b>				W/K	<b>0,00</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		<b>H<sub>tr,i</sub>=H<sub>D,i</sub>+H<sub>g,i</sub>+H<sub>U,i</sub></b>				W/K	<b>126,12</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2 - SKLEP

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	54,50	0,86	46,28	25,14
2	Okno zewnętrzne	OZ 2 - Witryna sklepow a	Okno zewnętrzne	18,03	5,10	104,33	56,67
3	Okno zewnętrzne	DZ 3 - Witryna sklepow a	Drzwi metalowe witryna	2,70	5,10	16,88	9,17
4	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewnia ne jednoszy bowe	Okno zewnętrzne	0,81	5,10	5,75	3,12
5	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	65,03	1,90	10,87	5,91
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	184,10	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	207,51	0,86	177,21	27,65
2	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	286,90	0,94	269,76	42,09
3	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewnia ne jednoszy bowe	Okno zewnętrzne	1,30	5,10	10,12	1,58
4	Okno zewnętrzne	OZ 1 - PCV Biura	Okno zewnętrzne	46,25	2,60	167,31	26,10
5	Strop nad przejazdem	SP 1	Strop nad przejazdem	6,39	0,74	4,72	0,74
6	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	10,95	1,90	1,81	0,28
7	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 - Drzwi	Drzwi zewnętrzne techniczne	1,47	5,10	10,02	1,56



		techniczne metalowe					
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	640,95	W/K

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

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	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	188,97	1,90	35,14	8,23
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	127,66	0,86	109,57	25,65
3	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe	Okno zewnętrzne	6,48	5,10	46,01	10,77
4	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	Drzwi zewnętrzne techniczne	2,30	5,10	14,70	3,44
5	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	3,45	2,60	12,39	2,90
6	Okno zewnętrzne	OZ 2 - Witryna sklepowa	Okno zewnętrzne	34,52	5,10	194,04	45,43
7	Okno zewnętrzne	DZ 3 - Witryna sklepowa	Drzwi metalowe witryna	2,41	5,10	15,27	3,57
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	427,12	W/K

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	30,51	0,86	25,48	20,20
2	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	19,78	1,90	2,44	1,93
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2,10	2,60	8,25	6,54
4	Strop	STZ 1	Strop zewnętrzny	66,46	0,94	62,49	49,55

	zewnątrzny						
5	Okno zewnętrzne	OZ 1 - PCV Biura	Okno zewnętrzne	4,15	2,60	15,97	12,66
6	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe	Okno zewnętrzne	1,62	5,10	11,50	9,12
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	126,12	W/K

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2 - SKLEP

Rodzaj budynku:					Handel							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2 - SKLEP	65,0 3	208, 10	0,50	77,2 6	0,50	62,4 3	0,50	15,4 5	0,50	62,4 3	0,50	36,2 6

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE	241,51	657,55	0,30	486,88	0,30	197,27	0,30	97,38	0,70	197,27	0,70	137,16

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3 - ŻŁOBEK	188,97	604,70	0,20	380,96	0,20	181,41	0,20	76,19	0,80	181,41	0,80	106,19

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Rodzaj budynku:					Administracja publiczna							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>

	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O4 - KOMUNIKACJA	75,0 2	220, 73	0,30	151, 24	0,30	66,2 2	0,30	30,2 5	0,70	66,2 2	0,70	44,2 5

## Obliczenia zysków ciepła od słońca

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2 - SKLEP

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 2 - Witryna sklepowa-Okno zewnętrzne					OZ 2 - Witryna sklepowa		S		18,0 3	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	300, 16	451, 98	660, 47	886, 30	1040 ,01	943, 93	1022 ,45	906, 62	764, 48	602, 98	370, 13	297, 51	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	DZ 3 - Witryna sklepowa-Drzwi metalowe witryna					DZ 3 - Witryna sklepowa		S		2,70	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	44,9 6	67,7 0	98,9 3	132, 76	155, 78	141, 39	153, 15	135, 80	114, 51	90,3 2	55,4 4	44,5 6	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		N		0,81	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	7,26	10,2 1	18,6 3	27,8 3	38,4 0	38,1 8	38,8 3	31,5 6	21,9 2	15,5 1	8,62	7,11	kWh/m-c

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybo we		N		0,61	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	5,42	7,63	13,9 2	20,7 9	28,6 8	28,5 1	29,0 0	23,5 7	16,3 7	11,5 8	6,44	5,31	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		N		16,9 9	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	152, 23	214, 22	390, 91	583, 77	805, 59	800, 83	814, 62	662, 11	459, 86	325, 27	180, 85	149, 24	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		E		2,07	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,7 6	31,2 4	58,7 3	92,9 5	122, 94	115, 95	132, 61	104, 73	74,1 6	44,6 9	24,2 9	19,0 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	21,0 9	31,7 4	59,6 8	94,4 4	124, 91	117, 82	134, 74	106, 42	75,3 5	45,4 0	24,6 8	19,3 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		S		20,3 9	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	339, 54	511, 28	747, 14	1002 ,60	1176 ,48	1067 ,79	1156 ,61	1025 ,59	864, 80	682, 10	418, 70	336, 55	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-

4	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		W		6,80	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	67,0 2	100, 24	177, 23	295, 99	392, 45	372, 98	385, 56	310, 89	225, 03	162, 50	84,3 9	64,7 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		W		0,70	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	6,87	10,2 8	18,1 7	30,3 5	40,2 5	38,2 5	39,5 4	31,8 8	23,0 8	16,6 6	8,65	6,64	kWh/m-c

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		N		6,48	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	58,0 6	81,6 9	149, 08	222, 63	307, 22	305, 40	310, 66	252, 50	175, 37	124, 05	68,9 7	56,9 2	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 2 - Witryna sklepowa-Okno zewnętrzne					OZ 2 - Witryna sklepowa		S		34,5 2	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	574, 76	865, 47	1264 ,71	1697 ,13	1991 ,46	1807 ,49	1957 ,84	1736 ,05	1463 ,87	1154 ,61	708, 74	569, 69	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	DZ 3 - Witryna sklepowa-Drzwi metalowe witryna					DZ 3 - Witryna sklepowa		S		2,41	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	40,0 9	60,3 7	88,2 1	118, 38	138, 91	126, 07	136, 56	121, 09	102, 11	80,5 4	49,4 4	39,7 4	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		W		2,07	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	20,4 5	30,5 8	54,0 7	90,3 0	119, 73	113, 79	117, 63	94,8 5	68,6 5	49,5 8	25,7 5	19,7 4	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		N		1,62	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	14,5 1	20,4 2	37,2 7	55,6 6	76,8 0	76,3 5	77,6 7	63,1 2	43,8 4	31,0 1	17,2 4	14,2 3	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		E		2,07	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,7 6	31,2 4	58,7 3	92,9 5	122, 94	115, 95	132, 61	104, 73	74,1 6	44,6 9	24,2 9	19,0 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	21,0	31,7	59,6	94,4	124,	117,	134,	106,	75,3	45,4	24,6	19,3	kWh/m-c

	9	4	8	4	91	82	74	42	5	0	8	9	
--	---	---	---	---	----	----	----	----	---	---	---	---	--

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2 - SKLEP

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O2 - SKLEP						65,0	5,5					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										5,50		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub> =										65,03		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	266,10	240,35	266,10	257,52	266,10	257,52	266,10	266,10	257,52	266,10	257,52	266,10	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE						241,5	7,4					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										7,40		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =										241,51		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	1329,66	1200,98	1329,66	1286,77	1329,66	1286,77	1329,66	1329,66	1286,77	1329,66	1286,77	1329,66	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O3 - ŻŁOBEK						189,0	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =											3,20		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =											188,97		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	449,90	406,36	449,90	435,39	449,90	435,39	449,90	449,90	435,39	449,90	435,39	449,90	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Metoda uproszczona

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O4 - KOMUNIKACJA						75,0	1,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										1,00		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub> =										75,02		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	55,8 1	50,4 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	kWh/m-c

## Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2 - SKLEP

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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	54,50	1270
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	54,50	2780
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							4050
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Lastriko	1000	1600	0,030	65,03	3121
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	65,03	8584
		Beton jamisty z kruszywa kamiennego	840	1900	0,010	65,03	1038
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							12743

## Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	16793293	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C <sub>m</sub> =	16793293	J/K

## Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 - SKLEP

Temperatura wewnętrzna strefy	θ <sub>i</sub>	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>r</sub>	65,0	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q <sub>int</sub>	5,5	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	C <sub>m</sub>	16907800	J/K
Stała czasowa budynku	T	21,3	h

Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,4	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3246	2573	2137	1591	699	570	274	397	901	1534	2200	2931
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	3246	2573	2137	1591	699	570	274	397	901	1534	2200	2931
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	352	530	778	1047	1234	1123	1214	1074	901	709	434	349
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	266	240	266	258	266	258	266	266	258	266	258	266
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	618	770	1044	1304	1500	1381	1481	1340	1158	975	692	615
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,25	0,41	0,69	1,79	2,02	4,52	2,82	1,07	0,53	0,26	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,20	0,33	0,55	1,24	0,00	0,00	0,00	0,80	0,40	0,22	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,33	0,55	1,24	1,91	0,00	0,00	0,00	1,95	0,80	0,40	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,97	0,93	0,83	0,49	0,44	0,22	0,34	0,68	0,89	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3273,24	2330,25	1587,58	826,10	103,97	68,78	6,68	25,71	288,72	972,88	1962,33	2900,77
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	639	507	421	313	138	112	54	78	178	302	433	577
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3886	3080	2558	1904	836	682	328	475	1079	1836	2634	3509
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											14347,0	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE							
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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	207,5 <sub>1</sub>	4837
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	207,5 <sub>1</sub>	10583
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							15420
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	286,9 <sub>0</sub>	6688
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,085	286,9 <sub>0</sub>	32312
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							38999
Strop nad przejazdem	SP 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	6,39	149
		Płyty wiórkowo-cementowe 600	2090	600	0,060	6,39	481
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,025	6,39	212
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							842
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Lastriko	1000	1600	0,030	10,95	526
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	10,95	1445
		Beton jamisty z kruszywa kamiennego	840	1900	0,010	10,95	175
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							2146

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	57406670	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>57406670</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	19,82	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	241,5	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	7,4	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	62792600	J/K
Stała czasowa budynku	$T$	22,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$Y_{H,lim}$	1,4	-
-	$a_H$	2,5	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1121 6	8881	7353	5455	2346	1901	868	1297	3055	5255	7578	1011 9
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1121 6	8881	7353	5455	2346	1901	868	1297	3055	5255	7578	1011 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	592	875	1407	2028	2568	2426	2560	2160	1664	1244	724	582
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1330	1201	1330	1287	1330	1287	1330	1330	1287	1330	1287	1330
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1922	2076	2737	3315	3898	3713	3890	3490	2951	2573	2010	1911
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,14	0,19	0,31	0,50	1,37	1,61	3,69	2,22	0,80	0,40	0,22	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,15	0,17	0,25	0,40	0,93	0,00	0,00	0,00	0,60	0,31	0,19	0,15
$\gamma_{H,2}$	0,17	0,25	0,40	0,93	1,49	0,00	0,00	0,00	1,51	0,60	0,31	0,19
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,93	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,96	0,90	0,60	0,53	0,26	0,41	0,79	0,94	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1170 6,88	8733 ,37	6291 ,28	3630 ,82	526, 64	329, 37	29,8 6	126, 53	1377 ,51	3972 ,93	7224 ,32	1038 8,82
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2419	1917	1592	1185	520	425	204	296	672	1143	1639	2184
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1363 5	1079 9	8945	6640	2867	2326	1072	1593	3727	6398	9217	1230 3
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											54338,3	

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

## I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Lastriko	1000	1600	0,030	188,9 7	9071
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	188,9 7	24944
		Beton jamisty z kruszywa kamiennego	840	1900	0,010	188,9 7	3016
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							37031
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	127,6 6	2976
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	127,6 6	6511
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							9486

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	46516864	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>46516864</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 - ŻŁOBEK												
Temperatura wewnętrzna strefy								$\theta_i$	22,00	°C		
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze								$A_f$	189,0	m²		
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi								$q_{int}$	3,2	W/m²		
Pojemność cieplna budynku								$C_m$	31180050	J/K		
Stała czasowa budynku								$\tau$	16,2	h		
Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,5	-		
-								$a_H$	2,1	-		
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8167	6544	5593	4305	2256	1937	1271	1557	2706	4195	5720	7436
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez	8167	6544	5593	4305	2256	1937	1271	1557	2706	4195	5720	7436

przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	673	1008	1502	2038	2438	2239	2405	2110	1741	1359	827	666
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	450	406	450	435	450	435	450	450	435	450	435	450
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1123	1414	1952	2474	2887	2674	2855	2560	2177	1809	1263	1116
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,17	0,28	0,46	1,02	1,11	1,80	1,32	0,64	0,35	0,18	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,14	0,23	0,37	0,74	0,00	0,00	0,00	0,49	0,26	0,15	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,14	0,23	0,37	0,74	1,07	0,00	0,00	0,00	0,98	0,49	0,26	0,15
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,95	0,88	0,67	0,64	0,47	0,58	0,81	0,93	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9084,55	6787,64	5132,29	3194,02	890,49	704,37	248,10	461,22	1619,86	3562,88	5907,79	8180,35
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1872	1484	1232	917	403	329	158	229	520	885	1269	1691
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	10039	8028	6825	5223	2659	2266	1429	1786	3226	5079	6989	9127
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											45773,6	

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	30,51	711
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	30,51	1556
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							2267
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Lastriko	1000	1600	0,030	19,78	949
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	19,78	2611
		Beton jamisty z kruszywa kamiennego	840	1900	0,010	19,78	316

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							3876
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	66,46	1549
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,085	66,46	7485
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							9034

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	15177436	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>15177436</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 - KOMUNIKACJA												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	75,0	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	1,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	19505200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	31,8	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1849	1424	1089	726	103	27	-188	-103	254	676	1144	1633
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1849	1424	1089	726	103	27	-188	-103	254	676	1144	1633
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	56	83	151	240	321	308	330	264	188	126	68	53
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	56	50	56	54	56	54	56	56	54	56	54	56
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	112	133	207	294	377	362	386	320	242	182	122	109
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,07	0,14	0,30	2,71	9,84	-1,52	-2,30	0,70	0,20	0,08	0,05

$\gamma_{H,1}$	0,05	0,06	0,10	0,22	1,50	0,00	0,00	0,00	0,45	0,14	0,06	0,05
$\gamma_{H,2}$	0,06	0,10	0,22	1,50	6,27	0,00	0,00	0,00	5,27	0,45	0,14	0,06
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,98	0,36	0,10	-0,66	-0,44	0,87	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2385,36	1790,38	1264,00	691,82	4,00	0,03	0,00	0,00	132,96	731,83	1424,04	2096,50
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	780	619	514	382	168	137	66	95	217	369	529	705
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2629	2042	1602	1109	271	164	-122	-8	471	1044	1673	2337
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10520,9	

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2 - SKLEP	65,03	208,10	20,00	14347,00
1	Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE	241,51	657,55	19,82	54338,33
1	Strefa O3 - ŻŁOBEK	188,97	604,70	22,00	45773,56
1	Strefa O4 - KOMUNIKACJA	75,02	220,73	16,00	10520,93
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					124979,83



**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU**

**CEZARY CIUPIŃSKI**  
**ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE**  
97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37  
tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl  
NIP: 772-121-25-17 REGON:592184062

NAZWA OBIEKTU: Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku gminnego na żłobek

ADRES: Wyzwolenia 34,

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice

NAZWA INWESTORA: Gmina Ładzice

ADRES: ul. Wyzwolenia 36,


KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne

ADRES: ul. Słowackiego, 37

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko

**AUTOR OPRACOWANIA**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	17.12.2025  <b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b> Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192 <i>mgr inż. Cezary Ciupiński</i>

Radomsko, 17.12.2025

## Spis treści

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

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	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, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Maty z wełny elewacyjnej 0,031	0,200	0,031	6,452	-	
	2	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-	
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-	
	4	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,240	0,300	0,800	-	
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,59	-	7,61	0,13	
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)	
2	Strop zewnętrzny, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,04	-
	6	Maty z wełny dachowej 0,031	0,300	0,031	9,677	-	
	7	Papa pojedynczo posypana żwirkiem	0,005	0,180	0,028	-	
	8	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-	
	9	Płyty korytkowe betonowe	0,060	1,400	0,043	-	
	10	Żużel wielkopiecowy granulowany, keramzyt 900	0,150	0,260	0,577	-	
	11	Strop DZ-3 gr. 20 cm	0,200	0,870	0,230	-	
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,73	-	10,74	0,09		
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 wewnętrzna, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	12	Wyprawa cienkowarstwowa	0,010	1,000	0,010	-	
	13	Styropian 40	0,100	0,040	2,500	-	
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-	
	14	Niewentylowane warstwy powietrza	0,030	0,000	0,180	-	

	4	Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,240	0,300	0,800	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,52	-	3,92	0,25
4	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	15	Piasek	0,200	2,000	0,100	-
	8	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	16	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,150	1,000	0,150	-
	17	Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	0,150	0,036	4,167	-
	18	Podkład z betonu	0,060	1,400	0,043	-
	19	Gres	0,020	1,000	0,020	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,58	-	4,67	0,21
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
5	Strop nad przejazdem, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,04	-
	1	Maty z wełny elewacyjnej 0,031	0,200	0,031	6,452	-
	20	Lastriko	0,030	0,720	0,042	-
	18	Podkład z betonu	0,060	1,400	0,043	-
	10	Żużel wielkopieczowy granulowany, keramzyt 900	0,100	0,260	0,385	-
	8	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	11	Strop DZ-3 gr. 20 cm	0,200	0,870	0,230	-
	21	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,060	0,150	0,400	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,67	-	7,81	0,13	
6	Drzwi zewnętrzne techniczne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,3
7	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
8	Drzwi metalowe witryna, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9

9	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	0,9

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	$\psi_k$
		W/(m·K)
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura $t$	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-
2	Standard	Ciągły	19,82	24	7	-
3	Standard	Ciągły	22	24	7	-
4	Standard	Ciągły	16	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2 - SKLEP						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna	19,93	0,13	2,62		
1	Ściana zewnętrzna	24,22	0,13	3,18		
1	Ściana zewnętrzna	7,14	0,13	0,94		
1	Ściana zewnętrzna	6,53	0,13	0,86		
9	Okno zewnętrzne	9,56	0,90	8,61		
9	Okno zewnętrzne	0,76	0,90	0,69		
9	Okno zewnętrzne	3,32	0,90	2,99		
8	Drzwi metalowe witryna	3,96	0,90	3,57		
-	Okno zewnętrzne	0,61	0,90	0,55		
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K	24,00	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	14,88	-0,19		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	14,90	6,70		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	4,08	1,84		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	8,58	3,86		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,90	3,11		
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,60	1,62		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K	16,38	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			W/K	40,380
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		
		342,27	79,62	8,60		

Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
4	Podłoga na gruncie	0,21	0,16	65,03	10,21		
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	4,405
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m²	W/(m²·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	44,78

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa 01 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	$U$	$A_{obl} \cdot U$
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K
1	Ściana zewnętrzna	13,72	0,13	1,80
1	Ściana zewnętrzna	43,90	0,13	5,77
1	Ściana zewnętrzna	19,72	0,13	2,59
1	Ściana zewnętrzna	12,55	0,13	1,65
1	Ściana zewnętrzna	63,62	0,13	8,36
1	Ściana zewnętrzna	11,54	0,13	1,52
1	Ściana zewnętrzna	17,15	0,13	2,25
2	Strop zewnętrzny	30,65	0,09	2,85
2	Strop zewnętrzny	127,85	0,09	11,90
2	Strop zewnętrzny	128,39	0,09	11,95
-	Okno zewnętrzne	0,46	0,90	0,41
-	Okno zewnętrzne	33,44	0,90	30,10
-	Okno zewnętrzne	1,57	0,90	1,41
5	Strop nad przejazdem	6,39	0,13	0,82
1	Ściana zewnętrzna	3,53	0,13	0,46
1	Ściana zewnętrzna	6,33	0,13	0,83
1	Ściana zewnętrzna	10,12	0,13	1,33
1	Ściana zewnętrzna	17,56	0,13	2,31
-	Okno zewnętrzne	0,53	0,90	0,47
6	Drzwi zewnętrzne techniczne	0,82	1,30	1,06
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	89,86
Kod	Mostek cieplny	$\psi_k$	$l_k$	$\psi_k \cdot l_k$
		W/(m·K)	m	W/K
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	8,70	-0,14
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	12,52	-0,16
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,96	0,00
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,71	0,00
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	4,40	0,99
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	98,80	3,42
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	5,76	2,59
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	1,92	0,00
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	14,88	-0,19
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,34	1,50



W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną		0,45	5,60	2,52				
Suma mostków cieplnych			$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K		51,25		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia			$H_{tr,ie} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$				W/K	141,107	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane									
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$b_{tr}$		$A_{obl} \cdot U \cdot b$			
		m²	W/(m²·K)	-		W/K			
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K		0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane			$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$				W/K	0,000	
Straty ciepła przez grunt									
Obliczenie $B'$			$A_g$	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$				
			m²	m	m				
			342,27	79,62	8,60				
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$		$A_k \cdot U_{equiv}$			
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-		W/K			
4	Podłoga na gruncie	0,21	0,16	10,95		1,72			
Współczynniki poprawkowe			$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$		$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$		
			-	-	-		-		
			1,45	0,29	1,00		0,43		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt			$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$				W/K	0,734	
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące									
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$					
		m²	W/(m²·K)	W/K					
Suma elementów budynku			$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K		0,00		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące			$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$				W/K	0,00	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie			$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$				W/K	141,84	

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3 - ŻŁOBEK							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	56,62	0,13	7,44			
1	Ściana zewnętrzna	46,69	0,13	6,13			
1	Ściana zewnętrzna	34,21	0,13	4,49			
-	Okno zewnętrzne	4,91	0,90	4,41			
6	Drzwi zewnętrzne techniczne	1,28	1,30	1,66			
7	Drzwi zewnętrzne	3,45	2,60	8,97			
9	Okno zewnętrzne	22,68	0,90	20,41			
9	Okno zewnętrzne	0,68	0,90	0,61			
9	Okno zewnętrzne	2,77	0,90	2,49			
8	Drzwi metalowe witryna	3,54	0,90	3,18			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K			59,81
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,16	-0,19			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	28,80	1,62			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,60	2,97			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	7,60	3,42			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	28,18	12,68			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	3,82	1,72			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	8,02	3,61			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,64	2,99			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		39,79	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K	99,598
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 $B'$		$A_g$	P	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m <sup>2</sup>	m	m		
		342,27	79,62	8,60		
Kod	Element budowlany	$U_k$	$U_{equiv}$	$A_k$	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-	W/K	
4	Podłoga na gruncie	0,21	0,16	188,97	29,67	
Współczynniki poprawkowe		$f_{g1}$	$f_{g2}$	$G_w$	$f_{g1} \cdot f_{g1} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,33	1,00	0,48	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	14,238
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	$A_{obl}$	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K		
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K	0,00
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$			W/K	113,84

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O4 - KOMUNIKACJA							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A <sub>obl</sub>	U	A <sub>obl</sub> *U			
		m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K			
1	Ściana zewnętrzna	6,20	0,13	0,81			
1	Ściana zewnętrzna	10,45	0,13	1,37			
7	Drzwi zewnętrzne	2,10	2,60	5,46			
1	Ściana zewnętrzna	8,34	0,13	1,10			
1	Ściana zewnętrzna	6,92	0,13	0,91			
2	Strop zewnętrzny	48,25	0,09	4,49			
2	Strop zewnętrzny	18,21	0,09	1,70			
-	Okno zewnętrzne	3,14	0,90	2,83			
-	Okno zewnętrzne	1,23	0,90	1,10			
Suma elementów budynku		Σ A <sub>obl</sub> *U		W/K		19,77	
Kod	Mostek cieplny	ψ <sub>k</sub>	l <sub>k</sub>	ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	7,44	-0,19			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	6,20	2,79			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	6,56	-0,16			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	2,90	-0,14			
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	27,26	0,00			
IF1	Strop/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	2,81	0,00			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	11,52	2,59			
W7	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana z izolacją zewnętrzną	0,45	7,20	1,62			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>		W/K		10,37	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H <sub>tr,ie</sub> = Σ A <sub>obl</sub> *U+Σ ψ <sub>k</sub> *l <sub>k</sub>				W/K	30,139
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			
		342,27	79,62	8,60			
Kod	Element budowlany	U <sub>k</sub>	U <sub>equiv</sub>	A <sub>k</sub>	A <sub>k</sub> *U <sub>equiv</sub>		

		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K		
4	Podłoga na gruncie	0,21	0,16	19,78	3,11		
Współczynniki poprawkowe		<b>f<sub>g1</sub></b>	<b>f<sub>g2</sub></b>	<b>G<sub>w</sub></b>	<b>f<sub>g1</sub>*f<sub>g1</sub>*G<sub>w</sub></b>		
		-	-	-	-		
		1,45	0,22	1,00	0,32		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		<b>H<sub>g,i</sub>=(Σ A<sub>k</sub>*U<sub>equiv</sub>)*f<sub>g1</sub>*f<sub>g2</sub>*G<sub>w</sub></b>				W/K	<b>0,988</b>
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	<b>A<sub>obl</sub></b>	<b>U</b>	<b>A<sub>obl</sub>*U</b>			
		m²	W/(m²·K)	W/K			
Suma elementów budynku		<b>Σ A<sub>obl</sub>*U</b>		W/K	<b>0,00</b>		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		<b>H<sub>zy,i</sub>= Σ A<sub>obl</sub>*U+Σ ψ<sub>k</sub>*l<sub>k</sub></b>				W/K	<b>0,00</b>
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		<b>H<sub>tr,i</sub>=H<sub>D,i</sub>+H<sub>g,i</sub>+H<sub>U,i</sub></b>				W/K	<b>31,13</b>

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2 - SKLEP

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	57,81	0,13	6,85	15,30
2	Okno zewnętrzne	OZ 2 - Witryna sklepow a	Okno zewnętrzne	13,64	0,90	24,68	55,11
3	Okno zewnętrzne	DZ 3 - Witryna sklepow a	Drzwi metalowe witryna	3,96	0,90	6,67	14,90
4	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewnia ne jednoszy bowe	Okno zewnętrzne	0,61	0,90	2,17	4,85
5	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	65,03	0,21	4,40	9,84
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	44,78	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	219,72	0,13	27,06	19,08
2	Strop zewnętrzny	STZ 1	Strop zewnętrzny	286,90	0,09	26,71	18,83
3	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewnia ne jednoszy bowe	Okno zewnętrzne	0,99	0,90	4,37	3,08
4	Okno zewnętrzne	OZ 1 - PCV Biura	Okno zewnętrzne	35,01	0,90	78,56	55,39
5	Strop nad przejazdem	SP 1	Strop nad przejazdem	6,39	0,13	0,82	0,58
6	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	10,95	0,21	0,73	0,52
7	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 - Drzwi	Drzwi zewnętrzne techniczne	0,82	1,30	3,58	2,52

		techniczne metalowe					
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	141,84	W/K

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

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	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	188,97	0,21	14,24	12,51
2	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	137,52	0,13	17,51	15,38
3	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe	Okno zewnętrzne	4,91	0,90	17,37	15,26
4	Drzwi zewnętrzne	DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe	Drzwi zewnętrzne techniczne	1,28	1,30	4,63	4,07
5	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	3,45	2,60	12,39	10,88
6	Okno zewnętrzne	OZ 2 - Witryna sklepowa	Okno zewnętrzne	26,13	0,90	41,52	36,48
7	Okno zewnętrzne	DZ 3 - Witryna sklepowa	Drzwi metalowe witryna	3,54	0,90	6,17	5,42
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	113,84	W/K

## Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H <sub>tr,s</sub>	H%
-	-	-	-	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna	31,91	0,13	3,35	10,76
2	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga na gruncie	19,78	0,21	0,99	3,17
3	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	Drzwi zewnętrzne	2,10	2,60	8,25	26,50
4	Strop	STZ 1	Strop zewnętrzny	66,46	0,09	6,19	19,88

	zewnątrzny						
5	Okno zewnętrzne	OZ 1 - PCV Biura	Okno zewnętrzne	3,14	0,90	8,01	25,73
6	Okno zewnętrzne	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe	Okno zewnętrzne	1,23	0,90	4,34	13,95
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H <sub>tr,s</sub>	31,13	W/K

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2 - SKLEP

Rodzaj budynku:					Handel							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O2 - SKLEP	65,0 3	208, 10	0,50	77,3 0	0,50	62,4 3	0,50	15,4 6	0,50	62,4 3	0,50	36,2 7

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Rodzaj budynku:					Biurowy							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE	241,51	657,55	0,30	486,91	0,30	197,27	0,30	97,38	0,70	197,27	0,70	137,17

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O3 - ŻŁOBEK	188,97	604,70	0,20	380,83	0,20	181,41	0,20	76,17	0,80	181,41	0,80	106,17

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Rodzaj budynku:					Administracja publiczna							
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>



	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strefa O4 - KOMUNIKACJA	75,0 2	220, 73	0,30	151, 31	0,30	66,2 2	0,30	30,2 6	0,70	66,2 2	0,70	44,2 6

## Obliczenia zysków ciepła od słońca

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2 - SKLEP

Kod	Element						Symbol	Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 2 - Witryna sklepowa-Okno zewnętrzne						OZ 2 - Witryna sklepowa	S		13,6 4	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	227, 22	342, 14	499, 97	670, 92	787, 27	714, 54	773, 98	686, 30	578, 70	456, 44	280, 18	225, 21	kWh/m-c

Kod	Element						Symbol	Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	DZ 3 - Witryna sklepowa-Drzwi metalowe witryna						DZ 3 - Witryna sklepowa	S		3,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	66,0 2	99,4 2	145, 28	194, 95	228, 76	207, 62	224, 89	199, 42	168, 15	132, 63	81,4 1	65,4 4	kWh/m-c

Kod	Element						Symbol	Kierunek		A	Z	g	C
-	-						-	-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne						OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe	N		0,61	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	5,49	7,73	14,1 1	21,0 7	29,0 7	28,9 0	29,4 0	23,8 9	16,5 9	11,7 4	6,53	5,39	kWh/m-c

## Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybo we		N		0,46	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	4,10	5,77	10,5 4	15,7 3	21,7 1	21,5 8	21,9 6	17,8 5	12,3 9	8,77	4,87	4,02	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		N		12,8 6	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	115, 24	162, 16	295, 91	441, 91	609, 82	606, 21	616, 66	501, 20	348, 11	246, 23	136, 90	112, 98	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		E		1,57	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,7 6	31,2 4	58,7 3	92,9 5	122, 94	115, 95	132, 61	104, 73	74,1 6	44,6 9	24,2 9	19,0 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,9 7	24,0 3	45,1 8	71,4 9	94,5 6	89,1 9	101, 99	80,5 6	57,0 4	34,3 7	18,6 8	14,6 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
3	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		S		15,4 4	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	257, 03	387, 03	565, 57	758, 95	890, 57	808, 30	875, 54	776, 35	654, 64	516, 34	316, 95	254, 76	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-

4	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		W		5,15	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	50,7 3	75,8 8	134, 16	224, 06	297, 08	282, 34	291, 86	235, 34	170, 35	123, 01	63,8 8	48,9 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
5	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		W		0,53	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	5,20	7,78	13,7 6	22,9 8	30,4 7	28,9 5	29,9 3	24,1 3	17,4 7	12,6 1	6,55	5,02	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O3 - ŻŁOBEK													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		N		4,91	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	43,9 5	61,8 4	112, 85	168, 52	232, 56	231, 18	235, 17	191, 14	132, 75	93,9 0	52,2 1	43,0 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 2 - Witryna sklepowa-Okno zewnętrzne					OZ 2 - Witryna sklepowa		S		26,1 3	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	435, 08	655, 15	957, 37	1284 ,70	1507 ,51	1368 ,24	1482 ,06	1314 ,16	1108 ,13	874, 02	536, 51	431, 24	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	DZ 3 - Witryna sklepowa-Drzwi metalowe witryna					DZ 3 - Witryna sklepowa		S		3,54	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	33,9 8	51,1 7	74,7 8	100, 35	117, 75	106, 87	115, 76	102, 65	86,5 6	68,2 7	41,9 1	33,6 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	58,8 7	88,6 5	129, 54	173, 83	203, 97	185, 13	200, 53	177, 81	149, 94	118, 26	72,5 9	58,3 5	kWh/m-c

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
0	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		W		1,57	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,1 2	30,1 0	53,2 2	88,8 7	117, 84	111, 99	115, 77	93,3 5	67,5 7	48,7 9	25,3 4	19,4 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,4 8	23,1 5	40,9 3	68,3 6	90,6 4	86,1 4	89,0 4	71,8 0	51,9 7	37,5 3	19,4 9	14,9 4	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
1	OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe-Okno zewnętrzne					OZ 3 - Okna drewniane jednoszybowe		N		1,23	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	18,2 8	25,7 3	46,9 5	70,1 1	96,7 5	96,1 8	97,8 4	79,5 2	55,2 3	39,0 7	21,7 2	17,9 3	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	10,9 9	15,4 6	28,2 1	42,1 3	58,1 4	57,8 0	58,7 9	47,7 8	33,1 9	23,4 8	13,0 5	10,7 7	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m <sup>2</sup>	-	-	-
2	OZ 1 - PCV Biura-Okno zewnętrzne					OZ 1 - PCV Biura		E		1,57	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I <sub>sol</sub>	20,7 6	31,2 4	58,7 3	92,9 5	122, 94	115, 95	132, 61	104, 73	74,1 6	44,6 9	24,2 9	19,0 8	kWh/(m <sup>2</sup> ·m-c)
Q <sub>sol</sub>	15,9	24,0	45,1	71,4	94,5	89,1	101,	80,5	57,0	34,3	18,6	14,6	kWh/m-c

	7	3	8	9	6	9	99	6	4	7	8	8	
--	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	--

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2 - SKLEP

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	A <sub>f</sub>	Φ	Uwagi									
-	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	-									
1	Strefa O2 - SKLEP	65,0	5,5										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =				5,50	W/m <sup>2</sup>								
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub> =				65,03	m <sup>2</sup>								
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	266,10	240,35	266,10	257,52	266,10	257,52	266,10	266,10	257,52	266,10	257,52	266,10	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi									
-	-	m²	W/m²	-									
1	Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE	241,5	7,4										
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =				7,40	W/m²								
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =				241,51	m²								
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	1329,66	1200,98	1329,66	1286,77	1329,66	1286,77	1329,66	1329,66	1286,77	1329,66	1286,77	1329,66	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O3 - ŻŁOBEK						189,0	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										3,20		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>f</sub> =										188,97		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	449,90	406,36	449,90	435,39	449,90	435,39	449,90	449,90	435,39	449,90	435,39	449,90	kWh/m-c

## Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O4 - KOMUNIKACJA						75,0	1,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ <sub>int</sub> =										1,00		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A <sub>r</sub> =										75,02		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q <sub>int</sub>	55,8 1	50,4 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	54,0 1	55,8 1	kWh/m-c

## Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2 - SKLEP

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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	57,81	1348
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	57,81	2949
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							4296
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Gres	920	2400	0,020	65,03	2872
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	65,03	8584
		Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	1450	30	0,020	65,03	57
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<sub>ij</sub></sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							11512

## Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	15808425	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C <sub>m</sub> =	15808425	J/K

## Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 - SKLEP

Temperatura wewnętrzna strefy	θ <sub>i</sub>	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A <sub>r</sub>	65,0	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q <sub>int</sub>	5,5	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	C <sub>m</sub>	16907800	J/K
Stała czasowa budynku	T	57,9	h

Udział granicznych potrzeb ciepła								$\gamma_{H,lim}$	1,2	-		
-								$a_H$	4,9	-		
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	790	626	520	387	170	139	67	97	219	373	535	713
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	790	626	520	387	170	139	67	97	219	373	535	713
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	299	449	659	887	1045	951	1028	910	763	601	368	296
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	266	240	266	258	266	258	266	266	258	266	258	266
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	565	690	925	1144	1311	1209	1294	1176	1021	867	626	562
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,40	0,61	0,98	1,63	4,26	4,82	10,7 3	6,72	2,57	1,28	0,65	0,44
$\gamma_{H,1}$	0,42	0,50	0,80	1,31	2,95	0,00	0,00	0,00	1,93	0,96	0,54	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,50	0,80	1,31	2,95	4,54	0,00	0,00	0,00	4,65	1,93	0,96	0,54
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,96	0,84	0,59	0,23	0,21	0,09	0,15	0,39	0,71	0,95	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	868, 12	468, 83	166, 91	26,4 2	0,20	0,10	0,00	0,01	2,46	57,6 6	371, 75	733, 98
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	640	507	421	313	138	112	54	78	178	302	433	577
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1429	1133	941	700	308	251	121	175	397	675	969	1291
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2696,4	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE							
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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	219,7 2	5122
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	219,7 2	11206
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							16327
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	286,9 0	6688
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,085	286,9 0	32312
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							38999
Strop nad przejazdem	SP 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	6,39	149
		Płyty wiórkowo-cementowe 600	2090	600	0,060	6,39	481
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,025	6,39	212
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							842
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Gres	920	2400	0,020	10,95	484
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	10,95	1445
		Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	1450	30	0,020	10,95	10
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							1938

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	58106800	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>58106800</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	19,82	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	241,5	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	7,4	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	62792600	J/K
Stała czasowa budynku	$T$	62,5	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$Y_{H,lim}$	1,2	-
-	$a_H$	5,2	-



Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2482	1965	1627	1207	519	421	192	287	676	1163	1677	2239
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2482	1965	1627	1207	519	421	192	287	676	1163	1677	2239
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	448	663	1065	1535	1944	1837	1938	1635	1260	941	548	440
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1330	1201	1330	1287	1330	1287	1330	1330	1287	1330	1287	1330
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1778	1864	2395	2822	3274	3123	3268	2965	2547	2271	1835	1770
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,36	0,48	0,75	1,19	3,21	3,77	8,65	5,25	1,92	0,99	0,56	0,40
$\gamma_{H,1}$	0,38	0,42	0,62	0,97	2,20	0,00	0,00	0,00	1,45	0,77	0,48	0,38
$\gamma_{H,2}$	0,42	0,62	0,97	2,20	3,49	0,00	0,00	0,00	3,58	1,45	0,77	0,48
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,93	0,76	0,31	0,26	0,12	0,19	0,51	0,84	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3110 ,55	2024 ,97	967, 81	235, 48	1,71	0,64	0,00	0,09	22,5 3	377, 90	1504 ,32	2644 ,37
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2419	1917	1592	1185	520	425	204	296	672	1143	1639	2184
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4901	3883	3219	2392	1040	845	396	583	1348	2306	3316	4423
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10890,4	

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3 - ŻŁOBEK

## I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Gres	920	2400	0,020	188,9 7	8345
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	188,9 7	24944
		Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	1450	30	0,020	188,9 7	164
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							33453
Ściana zewnętrzna	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	137,5 2	3206
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	137,5 2	7013
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>i</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>i</i></sub> )=							10219

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	43672293	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>43672293</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 - ŻŁOBEK												
Temperatura wewnętrzna strefy					θ <sub>i</sub>		22,00		°C			
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze					A <sub>f</sub>		189,0		m <sup>2</sup>			
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi					q <sub>int</sub>		3,2		W/m <sup>2</sup>			
Pojemność cieplna budynku					C <sub>m</sub>		31180050		J/K			
Stała czasowa budynku					τ		39,4		h			
Udział granicznych potrzeb ciepła					γ <sub>H,lim</sub>		1,3		-			
-					a <sub>H</sub>		3,6		-			
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	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
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	2177	1744	1491	1147	601	516	339	415	721	1118	1524	1982
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	2177	1744	1491	1147	601	516	339	415	721	1118	1524	1982

przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	538	806	1200	1627	1944	1785	1918	1683	1391	1086	661	533
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	450	406	450	435	450	435	450	450	435	450	435	450
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	988	1212	1650	2062	2394	2220	2368	2133	1826	1536	1097	983
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,23	0,36	0,57	0,93	2,06	2,22	3,62	2,66	1,31	0,71	0,37	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,30	0,47	0,75	1,49	0,00	0,00	0,00	1,01	0,54	0,31	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,30	0,47	0,75	1,49	2,14	0,00	0,00	0,00	1,98	1,01	0,54	0,31
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,98	0,94	0,81	0,47	0,44	0,27	0,37	0,67	0,89	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3222,86	2178,07	1332,33	544,50	45,16	31,06	4,50	14,60	173,80	787,03	1868,99	2852,93
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1872	1484	1232	917	403	329	158	229	520	885	1269	1690
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	4049	3228	2723	2065	1004	845	497	644	1241	2003	2793	3672
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											13055,9	

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O4 - KOMUNIKACJA

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	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	31,91	744
		Mur z Siporex na zaprawie cementowo-wapiennej 600	1000	600	0,085	31,91	1628
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							2371
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Gres	920	2400	0,020	19,78	873
		Podkład z betonu	1000	2200	0,060	19,78	2611
		Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA	1450	30	0,020	19,78	17

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							3502
Strop zewnętrzny	STZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	66,46	1549
		Strop DZ-3 gr. 20 cm	1000	1325	0,085	66,46	7485
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_i) =$							9034


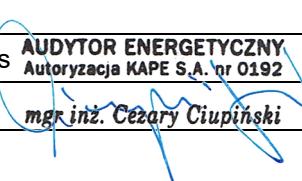
Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	14907147	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m =</math></b>	<b>14907147</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 - KOMUNIKACJA												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	75,0	m²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	1,0	W/m²	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	19505200	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	71,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									$a_H$	5,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	456	351	269	179	25	7	-46	-25	63	167	282	403
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	456	351	269	179	25	7	-46	-25	63	167	282	403
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	42	63	114	182	243	233	250	200	142	95	51	40
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	56	50	56	54	56	54	56	56	54	56	54	56
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	98	113	170	236	299	287	306	256	196	151	105	96
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,13	0,26	0,54	4,85	17,6	-2,72	-4,15	1,29	0,37	0,15	0,10

						3						
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,11	0,20	0,40	2,70	0,00	0,00	0,00	0,83	0,26	0,13	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,11	0,20	0,40	2,70	11,2 4	0,00	0,00	0,00	9,46	0,83	0,26	0,13
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,21	0,06	-0,37	-0,24	0,73	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1006 ,75	738, 09	480, 58	201, 47	0,01	0,00	0,00	0,00	9,48	252, 99	578, 72	879, 79
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	781	619	514	382	168	137	66	96	217	369	529	705
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1237	970	782	562	193	144	20	70	279	536	811	1108
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											4147,9	

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2 - SKLEP	65,03	208,10	20,00	2696,45
1	Strefa O1 - POMIESZCZENIA BIUROWE GMINNE	241,51	657,55	19,82	10890,37
1	Strefa O3 - ŻŁOBEK	188,97	604,70	22,00	13055,86
1	Strefa O4 - KOMUNIKACJA	75,02	220,73	16,00	4147,87
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			30790,54

<b>AUDYT EFEKTU EKOLOGICZNEGO</b>			
<div style="margin-bottom: 10px;">  </div> <p style="margin: 0;"><b>CEZARY CIUPIŃSKI</b></p> <p style="margin: 0;"><b>ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE</b></p> <p style="margin: 0;"><b>97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37</b></p> <p style="margin: 0;">tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl</p> <p style="margin: 0;">NIP: 772-121-25-17 REGON: 592184062</p>			
<p style="margin: 0;">NAZWA OBIEKTU: Rozbudowa, przebudowa i częściowa zmiana sposobu użytkowania budynku gminnego na żłobek</p> <p style="margin: 0;">ADRES: Wyzwolenia 34,</p> <p style="margin: 0;">KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice</p> <p style="margin: 0;">NAZWA INWESTORA: Gmina Ładzice</p> <p style="margin: 0;">ADRES: ul. Wyzwolenia 36,</p> <p style="margin: 0;">KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-561, Ładzice</p> <p style="margin: 0;">NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne</p> <p style="margin: 0;">ADRES: ul. Słowackiego, 37</p> <p style="margin: 0;">KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko</p>			
<b>AUTOR OPRACOWANIA</b>			
Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	17.12.2025
			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em; margin-right: 5px;"> <b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b>                      Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192                 </div> <div style="font-family: cursive; color: blue;">  </div> </div>
Radomsko, 17.12.2025			

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia
7. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
8. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
9. Bezpośredni efekt ekologiczny

## 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: Częstochowa

Powierzchnia zabudowy  $A_z=342,27 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=570,53 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=570,53 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=1691,08 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

## 3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody DZ 2 - Drzwi techniczne metalowe

Modernizacja grupy przegród "OKNA"

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja przegrody Strop nad przejazdem

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody DZ 3 - Witryna sklepowa

Modernizacja systemu grzewczego

Modernizacja oświetlenia wbudowanego



## 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 - Olej opałowy	0,55	44,10	MJ/kg	225432,6	18402,5 811,56	kg/rok GJ/rok

### 4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,99	1,00	kWh/kWh	7207,5	7207,5	kWh/rok
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	2,99	1,00	kWh/kWh	3088,9	3088,9	kWh/rok

## 5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	5881,1	5881,1	kWh/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 - Energia słoneczna	1,77	1,00	kWh/kWh	2171,5	2171,5	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,77	1,00	kWh/kWh	542,9	542,9	kWh/rok

## 6. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia

### 6.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1	1	kWh/kWh	14100	14100	kWh/rok

### 6.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1	1	kWh/kWh	9526,05	9526,05	kWh/rok

7. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii z bazy KOBIZE

Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2024 rok (Warszawa, grudzień 2025)

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022-2024 (Warszawa, styczeń 2025)

7.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Olej opałowy	kg/GJ	0,0800 00	0,0700 00	0,0300 00	72,480 000	0,0020 00	0,0020 00	0,0020 00	0,0000 00	0,0000 00
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0003 52	0,0003 62	0,0002 19	0,5530 00	0,0000 13	0,0000 10	0,0000 05	0,0000 00	0,0000 00
System oświetlenia										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0003 52	0,0003 62	0,0002 19	0,5530 00	0,0000 13	0,0000 10	0,0000 05	0,0000 00	0,0000 00

## 7.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0003 52	0,0003 62	0,0002 19	0,5530 00	0,0000 13	0,0000 10	0,0000 05	0,0000 00	0,0000 00
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/kWh	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
System przygotowania ciepłej wody										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/kWh	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00	0,0000 00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0003 52	0,0003 62	0,0002 19	0,5530 00	0,0000 13	0,0000 10	0,0000 05	0,0000 00	0,0000 00
System oświetlenia										
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,0003 52	0,0003 62	0,0002 19	0,5530 00	0,0000 13	0,0000 10	0,0000 05	0,0000 00	0,0000 00

## 8. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 8.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	64,924 5	56,809	24,346 7	58821, 6304	1,6231	1,6231	1,6231	0	0
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	2,0701	2,129	1,288	3252,2 483	0,0765	0,0588	0,0294	0	0
System oświetlenia	kg/rok	4,9632	5,1042	3,0879	7797,3	0,1833	0,141	0,0705	0	0
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	71,957 8	64,042 2	28,722 6	69871, 1787	1,8829	1,8229	1,723	0	0

### 8.2. Po modernizacji

System	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	2,537	2,6091	1,5784	3985,7 475	0,0937	0,0721	0,036	0	0
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,1911	0,1965	0,1189	300,22 37	0,0071	0,0054	0,0027	0	0
System oświetlenia	kg/rok	3,3532	3,4484	2,0862	5267,9 057	0,1238	0,0953	0,0476	0	0
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	PYŁ PM10	PYŁ PM2,5	SADZ A	B-a-P
	kg/rok	6,0813	6,254	3,7835	9553,8 769	0,2246	0,1728	0,0863	0	0

## 9. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 9.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego [kg/rok]

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek przed termomodernizacją [kg/rok]	Budynek po termomodernizacji [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	71,9578	6,0813	65,8765	91,55%
NO <sub>x</sub>	64,0422	6,254	57,7882	90,23%
CO	28,7226	3,7835	24,9391	86,83%
CO <sub>2</sub>	69871,179	9553,877	60317,3	86,33%
PYŁ	1,8829	0,2246	1,6583	88,07%
PYŁ PM10	1,8229	0,1728	1,6501	90,52%
PYŁ PM2,5	1,723	0,0863	1,6367	94,99%
SADZA	0	0	0	...
B-a-P	0	0	0	...

### 9.2. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego [t/rok]

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek przed termomodernizacją [t/rok]	Budynek po termomodernizacji [t/rok]	Efekt ekologiczny[t/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,072	0,0061	0,0659	91,55%
NO <sub>x</sub>	0,064	0,0063	0,0577	90,23%
CO	0,0287	0,0038	0,0249	86,83%
CO <sub>2</sub>	69,8712	9,5539	60,3173	86,33%
PYŁ	0,0019	0,0002	0,0017	88,07%
PYŁ PM10	0,0018	0,0002	0,0016	90,52%
PYŁ PM2,5	0,0017	0,0001	0,0016	94,99%
SADZA	0	0	0	...
B-a-P	0	0	0	...