

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku: ul. Pocztowa 3
74-110 Banie
powiat: gryfiński
województwo: zachodniopomorskie

Wykonawca audytu: arch. mgr inż. Anna Majcher-Rutkowska

Numer opracowania: 01

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Ciepła woda użytkowa	18
10.	System grzewczy	19
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	20
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	21
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	24
15.	Załączniki	26
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	27
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	30
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	34

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej - przedszkole	1.2 Rok budowy 1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Banie ul. Skośna nr 6 kod: 74-110 miejscowość: Banie tel. 91 416 63 81 fax: PESEL	1.4 Adres budynku ul. Poczтова 3 kod: 74-110 miejscowość: Banie powiat: gryfiński województwo: zachodniopomorskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: AR Projekt Radosław Rutkowski ul. Sienkiewicza nr 12/3 kod: 71-311 miejscowość: Szczecin REGON: 320500226		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: arch. mgr inż. Anna Majcher-Rutkowska ul. Sienkiewicza nr 12/3 kod: 71-311 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: Projektant, nr uprawnień: 18/ZPOIA/2005 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Szczecin, data wykonania opracowania: 10-11-2016		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹□

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1366,59	1366,59
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	464,42	464,42
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	464,42	464,42
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	111	111
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,76	0,76
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA stropodach 1,354	2,309	0,193
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	1,380	0,185
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,764	0,764	0,764
4.	GRUPA ściana w gruncie 0,911	1,380	1,380
5.	Okno	1,500	1,500
6.	drzwi	2,000	2,000
7.	Okno	1,500	1,500
8.	Okno	1,500	1,500
9.	Okno	1,500	1,500
10.	Okno 01	1,500	1,500
11.	Okno	1,500	1,500
12.	Okno	1,500	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,84	0,84
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,75	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1299,92	1299,92
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,95	0,95
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	71,08	28,44
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	19,46	19,46
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	490,42	117,03
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	973,05	163,06
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	28,98	18,08
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	293,33	70,00
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	582,00	97,53
10. ² □	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	9,98
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ □ [zł/GJ]	41,68	44,74
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ □ [zł/(MW m-c)]	30482,61	76190,05
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ □ [zł/m³]	90,16	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ □ [zł/(MW m-c)]	21412,32	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	11,94	5,97
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	353403,83	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81,92
Planowane koszty całkowite [zł]	353403,83	Premia termomodernizacyjna [zł]	56544,61
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	41819,11		

- ¹☐ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ²☐ Uo_{ze} [%] 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.
- ³☐ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴☐ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Sekretarz Gminy Pan Jerzy Zgoda

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

3.5. Data wizji lokalnej

10-11-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

360000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

360000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek trzykondygnacyjny (w tym jedna piwniczna) wykonany w konstrukcji tradycyjnej z dachem płaskim.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	464,42 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	464,42 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	464,42 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1366,59 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1366,59 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1366,59 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	111

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana

4.2.2. Dach

stropodach

4.2.3. Stolarka

Okno zewnętrzne nieprzewidzane do wymiany PCV

4.2.4. Ściany wewnętrzne

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, konstrukcja tradycyjna

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

strop ceramiczny

strop ceramiczny

4.2.7. Podłogi na gruncie

odłoga na gruncie o standardowej konstrukcji

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Przygotowanie ciepła odbywa się w kotłowni na paliwo stałe w wydzielonym pomieszczeniu. Instalacja C.O. jest typową instalacją grzejnikową zasilaną z pieca na paliwo stałe.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty**4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,84
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,75

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej centralnie w zasobniku zasilanym z pieca CO oraz grzałką elektryczną.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty**4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

wentylacja naturalna grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

nie dotyczy

4.8. Instalacja elektryczna**4.8.1. Opis ogólny**

Klasyczna instalacja elektryczna

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym.

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane tynkowane nieizolowane w dobrym stanie technicznym

5.3. Dach

stropodach

Dach w konstrukcji tradycyjnej w dobrym stanie technicznym nieizolowany termicznie

5.4. Stolarka

Okno zewnętrzne nieprzewidzane do wymiany PCV w dobrym stanie technicznym

5.5. Ściany wewnętrzne

Stropy w dobrym stanie technicznym

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany zewnętrzne w gruncie nieizolowana w dobrym stanie technicznym

5.7. Stropy

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym

5.9. System grzewczy

Stan techniczny kotłowni dobry. Instalacje wewnętrzne C.O. mało efektywna (starego typu). Instalacje wewnętrzne C.O. kwalifikuje się do wymiany.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja w zadowalającym stanie technicznym. Ze względu na wysokie koszty przygotowanie C.W.U zalecany montaż instalacji fotowoltaicznej.

5.11. System wentylacji

Wentylacja w dobrym stanie technicznym

5.12. Instalacja gazowa

nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
3. CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia na paliwo stałe	węgiel kamienny	84,00	100,00	80,00	75,00	50,40
	RAZEM (wartości średnioważone)		84,00	100,00	80,00	75,00	50,40

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia na paliwo stałe	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia na paliwo stałe	węgiel kamienny	41,68	30482,61	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,68	30482,61	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	600,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	850,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	CWU Piec na paliwo stałe	węgiel kamienny	84,00	85,00	80,00	57,12
2.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,81	85,00	80,00	61,75

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	CWU Piec na paliwo stałe	węgiel kamienny	61,53	53530,81	0,00
2.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	169,44	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		122,78	21412,32	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. CWU Piec na paliwo stałe

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	300,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	5000,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	850,00 zł/t

7.2.3.2. Elektryczne podgrzewacze

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,61 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stropodach 1,354	2,309	282,63	0,038	0,18	0,193	290,28	82041,84	5,25
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	1,380	578,25	0,032	0,15	0,185	248,46	143672,00	9,32

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA stropodach 1,354

Ulepszenie obejmuje przegrody:
stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,309 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	282,63 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	30482,61 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,68 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	282,63 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	75,00 zł/m²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,18 m	290,28 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,474	4,737	5,000	5,263
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,433	4,907	5,170	5,433	5,696
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,309	0,204	0,193	0,184	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	203,18	17,93	17,02	16,20	15,45
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0235	0,0021	0,0020	0,0019	0,0018

7.	Koszty ciepła [zł]	17062,13	1505,96	1429,30	1360,07	1297,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15556,17	15632,83	15702,06	15764,89
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		287,82	290,28	292,74	295,20
10.	Nakłady [zł]		81346,57	82041,84	82737,11	83432,38
11.	SPBT [a]		5,23	5,25	5,27	5,29

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 82041,84 zł

SPBT: 5,25 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna 0,911

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna zachód; Zewnętrzna północ; Zewnętrzna wschód; Zewnętrzna południe;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,380 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	494,41 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,95 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3590,8
7.	Opłata stała	30482,61 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,68 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	578,25 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	55,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	248,46 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,725	5,100	5,412	5,725	6,037
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,380	0,196	0,185	0,175	0,166
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	211,67	30,08	28,34	26,79	25,41

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0245	0,0035	0,0033	0,0031	0,0029
7.	Koszty ciepła [zł]	17793,96	2528,45	2382,46	2252,40	2135,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15265,51	15411,51	15541,56	15658,15
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		246,25	248,46	250,67	252,89
10.	Nakłady [zł]		142391,75	143672,00	144952,24	146232,49
11.	SPBT [a]		9,33	9,32	9,33	9,34

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 143672,00 zł

SPBT: 9,32 a

Uwagi:

9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	9526,98 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

9.1. Opisy ulepszeń**9.1.1. Ulepszenie c.w.u - CWU zasilana z fotowoltaiki**

Zasilenie istniejących podgrzewaczy C.W.U z instalacji fotowoltaiki (montaż instalacji fotowoltaiki)

9.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	17,90	19,5	90,8	85,0	80,0	61,8
1.	CWU zasilana z fotowoltaiki	17,90	19,46	99,0	100,0	100,0	99,0

9.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	21412,32	122,78	0,00
1.	CWU zasilana z fotowoltaiki	0,00	0,00	0,00

9.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**9.4.1. Ulepszenie: CWU zasilana z fotowoltaiki**

9.4.1.1. Elektryczne podgrzewacze

9.5. Kosztorysy**9.5.1. Ulepszenie c.w.u. - CWU zasilana z fotowoltaiki**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż instalacji fotowoltaicznej	1,00	kpl.	48000,00	48000,00	23	59040,00

9.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	CWU zasilana z fotowoltaiki	968,26	8558,72	59040,00	6,90

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - CWU zasilana z fotowoltaiki****Nakłady: 59040,00 zł****SPBT: 6,90 a**

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	490,42 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	71,1 kW
3.	Koszty ciepła	66556,13 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja wewnętrznej instalacji CO**

Instalacja wewnętrzna CO w złym stanie technicznym

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	84,00	100,00	80,00	75,00	50,40
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	84,00	100,00	96,00	89,00	71,77

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	30482,61	41,68	0,00
2.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	30482,61	41,94	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja wewnętrznej instalacji CO**

10.5.1.1. modernizacja wewnętrznej instalacji CO

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	600,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	850,00 zł/t

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja wewnętrznej instalacji CO**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------------	--------------------------	------------	---------------------------

1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	1,00	kpl.	55000,00	55000,00	23	67650,00
----	--	------	------	----------	----------	----	----------

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	54659,08	11897,05	67650,00	5,69

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja wewnętrznej instalacji CO****Nakłady: 67650,00 zł****SPBT: 5,69 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	system grzewczy	67650,00	5,69
2.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 1,354	82041,84	5,25
3.	CWU zasilana z fotowoltaiki	ciepła woda użytkowa	59040,00	6,90
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	143672,00	9,32

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 352403,83 zł****Nakłady łącznie: 352403,83 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
3. CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	71,77 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	76190,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,74 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
3. CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	71,77 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	43727,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	71,77 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	43727,69 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,51 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21412,32 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	71,77 %
2.	Sprawność wytworzenia	84,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	30482,61 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,94 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21412,32 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	122,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	71,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	19,5 kW

12.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	490,42	71,1	1,00	50	17,90	19,5	62
Wariant 1	117,03	28,4	1,00	72	17,90	19,5	99
Wariant 2	296,68	49,5	1,00	72	17,90	19,5	99
Wariant 3	296,68	49,5	1,00	72	17,90	19,5	62
Wariant 4	490,42	71,1	1,00	72	17,90	19,5	62

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.6. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	508,32	66556,13	9526,98	76083,11	-	-
Wariant 1	134,93	33295,74	968,26	34264,00	41819,11	353403,83
Wariant 2	314,58	43574,74	968,26	44543,00	31540,11	209731,84
Wariant 3	314,58	43574,74	9526,98	53101,72	22981,39	150691,84
Wariant 4	508,32	54659,08	9526,98	64186,06	11897,05	68650,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, docieplenie - stropodach, CWU zasilana z fotowoltaiki, docieplenie - ściana zewnętrzna	353403,83	41819,11	81,92%	0,00 353403,83	0,00% 100,00%	70680,77	56544,61	83638,21
2.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, docieplenie - stropodach, CWU zasilana z fotowoltaiki	209731,84	31540,11	56,94%	0,00 209731,84	0,00% 100,00%	41946,37	33557,09	63080,21
3.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, docieplenie - stropodach	150691,84	22981,39	55,85%	0,00 150691,84	0,00% 100,00%	30138,37	24110,69	45962,78
4.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	68650,00	11897,05	28,91%	0,00 68650,00	0,00% 100,00%	13730,00	10984,00	23794,10

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)

Instalacja wewnętrzna CO w złym stanie technicznym

Nakłady: 67650,00 zł

14.2.2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)

Powierzchnia docieplenia: 282,63 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna dach - grubość: 0,18 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Nakłady: 82041,84 zł

14.2.3. CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)

Zasilanie istniejących podgrzewaczy C.W.U z instalacji fotowoltaiki (montaż instalacji fotowoltaiki)

Nakłady: 59040,00 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)

Powierzchnia docieplenia: 578,25 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,185 W/(m²K)

Nakłady: 143672,00 zł

14.2.5. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Montaż liczników ciepła i ciepłej wody	1000,00
	Razem	1000,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 81,92%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	353403,83 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	353403,83 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	56544,61 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	8,45 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

Podłoga na gruncie;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,003	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,2	0,909
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,764 W/(m ² *K)
2.	U	0,442 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**zewnątrzna w gruncie; Zewnętrzna północ; Zewnętrzna południe; Zewnętrzna wschód;
Zewnętrzna zachód;**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,4	0,519
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,380 W/(m ² *K)
2.	U	0,866 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

strop;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
2.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,652 W/(m ² *K)
2.	U	3,652 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

stropodach;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,1	0,04	0,036
3.	konstrukcja dachu	1	0,2	0,200
4.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,309 W/(m ² *K)
2.	U	2,309 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, podpiwniczony z dachem płaskim. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,358*	232,34	83,10	0,00	83,10	0,94*
stropodach	2,309	282,63	652,59	0,00	652,59	0,77*
ściana w gruncie	0,866*	40,00	34,63	0,00	34,63	0,89*
ściana zewnętrzna	1,380	494,41	682,29	0,00	682,29	0,82*
RAZEM	1,384*	1049,38	1452,61	0,00	1452,61	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	79,62	119,43	22,41	141,84
2	2,000	0,75	4,22	8,44	0,84	9,28
RAZEM	1,525*	0,75*	83,84	127,87	23,25	151,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1299,92	478,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	29,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	136227 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	227294673 J/K
Zyski ciepła od słońca	29164 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48820 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77984 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	153868 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45934 kWh/rok
Straty ciepła razem	199802 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	270291 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	297321 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	71,08 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4972 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17539 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,18

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,46 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,33	599	1797

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane w każdym pomieszczeniu

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	13932,60	41797,80

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	293,33	-	10,71	-	-	304,03
Udział [%]	96,48	-	3,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	582,00	-	17,34	1,29	30,00	630,62
Udział [%]	92,29	-	2,75	0,20	4,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	640,20	-	37,77	3,87	90,00	771,83
Udział [%]	82,95	-	4,89	0,50	11,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 771,83 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	582,00	-	7,50	0,00	0,00	589,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,84	1,29	30,00	41,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	771,83 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,351*	232,34	81,58	0,00	81,58	0,94*
stropodach	0,193	282,63	54,55	0,00	54,55	0,98*
ściana w gruncie	0,866*	40,00	34,63	0,00	34,63	0,89*
ściana zewnętrzna	0,185	494,41	91,47	0,00	91,47	0,98*
RAZEM	0,250*	1049,38	262,23	0,00	262,23	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	79,62	119,43	22,41	141,84
2	2,000	0,75	4,22	8,44	0,84	9,28
RAZEM	1,525*	0,75*	83,84	127,87	23,25	151,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1299,92	478,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	32508 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	70,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	227294673 J/K
Zyski ciepła od słońca	29164 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48820 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77984 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39680 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45934 kWh/rok
Straty ciepła razem	85614 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	45295 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	49824 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	28,44 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4972 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5022 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,46 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,33	599	1797

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	13932,60	41797,80

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	70,00	-	10,71	-	-	80,70
Udział [%]	86,73	-	13,27	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	97,53	-	10,81	1,29	30,00	139,63
Udział [%]	69,85	-	7,74	0,92	21,48	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	107,28	-	0,00	3,87	90,00	201,15
Udział [%]	53,33	-	0,00	1,92	44,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 201,15 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	10,81	0,00	0,00	10,81
węgiel kamienny (w = 1,1)	97,53	-	0,00	0,00	0,00	97,53
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	30,00	31,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	201,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,358*	232,34	83,10	0,00	83,10	0,94*
stropodach	0,193	282,63	54,55	0,00	54,55	0,98*
ściana w gruncie	0,866*	40,00	34,63	0,00	34,63	0,89*
ściana zewnętrzna	1,380	494,41	682,29	0,00	682,29	0,82*
RAZEM	0,814*	1049,38	854,57	0,00	854,57	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	79,62	119,43	22,41	141,84
2	2,000	0,75	4,22	8,44	0,84	9,28
RAZEM	1,525*	0,75*	83,84	127,87	23,25	151,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1299,92	478,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,5	0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	82412 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	42,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	227294673 J/K
Zyski ciepła od słońca	29164 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48820 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77984 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96500 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45934 kWh/rok
Straty ciepła razem	142434 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	114829 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	126312 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	49,55 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4972 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5022 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,46 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,33	599	1797

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	13932,60	41797,80

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	177,45	-	10,71	-	-	188,16
Udział [%]	94,31	-	5,69	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	247,25	-	10,81	1,29	30,00	289,36
Udział [%]	85,45	-	3,74	0,45	10,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	271,98	-	0,00	3,87	90,00	365,85
Udział [%]	74,34	-	0,00	1,06	24,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 365,85 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	10,81	0,00	0,00	10,81
węgiel kamienny (w = 1,1)	247,25	-	0,00	0,00	0,00	247,25
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	30,00	31,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	365,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,358*	232,34	83,10	0,00	83,10	0,94*
stropodach	0,193	282,63	54,55	0,00	54,55	0,98*
ściana w gruncie	0,866*	40,00	34,63	0,00	34,63	0,89*
ściana zewnętrzna	1,380	494,41	682,29	0,00	682,29	0,82*
RAZEM	0,814*	1049,38	854,57	0,00	854,57	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	79,62	119,43	22,41	141,84
2	2,000	0,75	4,22	8,44	0,84	9,28
RAZEM	1,525*	0,75*	83,84	127,87	23,25	151,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1299,92	478,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,5	0,0	0,0	0,0	19,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	82412 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	42,53 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	227294673 J/K
Zyski ciepła od słońca	29164 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48820 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77984 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96500 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45934 kWh/rok
Straty ciepła razem	142434 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	114829 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	126312 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	49,55 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4972 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	8051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17539 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,18

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,46 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,33	599	1797

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	13932,60	41797,80

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	177,45	-	10,71	-	-	188,16
Udział [%]	94,31	-	5,69	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	247,25	-	17,34	1,29	30,00	295,88
Udział [%]	83,57	-	5,86	0,44	10,14	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	271,98	-	37,77	3,87	90,00	403,61
Udział [%]	67,39	-	9,36	0,96	22,30	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 403,61 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	247,25	-	7,50	0,00	0,00	254,75
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,84	1,29	30,00	41,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	403,61 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,358*	232,34	83,10	0,00	83,10	0,94*
stropodach	2,309	282,63	652,59	0,00	652,59	0,77*
ściana w gruncie	0,866*	40,00	34,63	0,00	34,63	0,89*
ściana zewnętrzna	1,380	494,41	682,29	0,00	682,29	0,82*
RAZEM	1,384*	1049,38	1452,61	0,00	1452,61	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,75	79,62	119,43	22,41	141,84
2	2,000	0,75	4,22	8,44	0,84	9,28
RAZEM	1,525*	0,75*	83,84	127,87	23,25	151,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1299,92	478,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,5	0,0	0,0	29,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	136227 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	30,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	227294673 J/K
Zyski ciepła od słońca	29164 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48820 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77984 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	153868 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45934 kWh/rok
Straty ciepła razem	199802 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	189811 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	208793 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	71,08 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4972 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	8051 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	17539 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,18

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	19,46 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,33	599	1797

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	13932,60	41797,80

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	293,33	-	10,71	-	-	304,03
Udział [%]	96,48	-	3,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	408,71	-	17,34	1,29	30,00	457,33
Udział [%]	89,37	-	3,79	0,28	6,56	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	449,58	-	37,77	3,87	90,00	581,21
Udział [%]	77,35	-	6,50	0,67	15,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 581,21 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	408,71	-	7,50	0,00	0,00	416,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,84	1,29	30,00	41,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	581,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m²rok