

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Skośna 6
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	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Załączniki	36
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej - Urząd Gminy	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. Skośna 6 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: 28-10-2016			

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]	1893,10	1893,10
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	711,00	711,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	711,00	711,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
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	1,354	0,167
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	1,858	0,156
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,764	0,764	0,764
4.	GRUPA ściana w gruncie 0,911	1,858	0,218
5.	Okno	1,650	1,650
6.	Okno	1,650	1,650
7.	Okno	1,650	1,650
8.	drzwi	2,000	2,000
9.	Okno	1,650	1,650
10.	Okno	1,650	1,650
11.	Okno 01	1,650	1,650
12.	drzwi	2,000	2,000
13.	Okno	1,650	1,650
14.	Okno	1,650	1,650
15.	Okno	1,650	1,650
16.	Okno 01	1,650	1,650
17.	GRUPA stolarka 5,050	5,050	1,500
18.	GRUPA stolarka 5,050 [1]	5,050	1,500
19.	GRUPA stolarka 4,000	4,000	1,100
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,82
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	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 [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1893,10	1893,10
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	105,59	40,32
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	26,07	26,07
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	756,58	160,05
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1464,53	228,45
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24,22	24,22
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)]	295,58	62,53
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	572,17	89,25
10. ²)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	9,59
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	41,47	43,69
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	28412,66	74411,71
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	32,27	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	11,34	5,39
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]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	83,03
Planowane koszty całkowite [zł]	539647,38	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	54860,90		
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 WYTICZNE 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 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłote 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 (zleceniodawcy)

3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

600000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

600000,00 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	711,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	711,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	711,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1893,10 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1893,10 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1893,10 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	25

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana

4.2.2. Dach

stropodach

strop ceramiczny

4.2.3. Stolarka

Okno zewnętrzne nieprzewidzane do wymiany PCV w dobrym stanie technicznym

Drzwi do wymiany drzwi do pomieszczenia kotłowni starego typu nieizolowane w złym stanie technicznym

Zsyp do opału w złym stanie technicznym nieizolowany przewidziany do wymiany
drzwi zewnętrzne do zachowanie izolowane w dobrym stanie technicznym

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściany wewnętrzne murowane

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

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	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

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

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej miejscowo elektrycznymi podgrzewaczami.

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

Drzwi do wymiany drzwi do pomieszczenia kotłowni starego typu nieizolowane w złym stanie technicznym

Zsyp do opału w złym stanie technicznym przewidziany do wymiany

drzwi zewnętrzne do zachowanie izolowane w dobrym stanie technicznym

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany zewnętrzne w gruncie nieizolowana w dobrym stanie technicznym

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym

5.9. System grzewczy

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

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja oparta o miejscowe podgrzewacze elektryczne w dobrym 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.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)
- 6.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
- 7.docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 0,911)
- 8.CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)

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	82,00	100,00	90,00	70,00	51,66
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	90,00	70,00	51,66

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	41,47	28412,66	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,47	28412,66	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	35000,00 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.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczne podgrzewacze	energia elektryczna	169,44	0,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		169,44	0,00	0,00
--	---	--	---------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. 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	1,354	432,00	0,038	0,20	0,167	221,40	95644,80	7,40
2.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	1,858	836,20	0,034	0,20	0,156	259,53	217018,99	6,98
3.	GRUPA ściana w gruncie 0,911	1,858	95,00	0,037	0,15	0,218	282,90	26875,50	9,08

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	1,354 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	432,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	28412,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,47 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	432,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	221,40 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,000	5,263	5,526	5,789
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,739	5,739	6,002	6,265	6,528
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,354	0,174	0,167	0,160	0,153
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	182,11	23,44	22,41	21,47	20,60

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0211	0,0027	0,0026	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	14732,24	1896,04	1812,90	1736,75	1666,74
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12836,20	12919,33	12995,49	13065,50
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		219,56	221,40	223,24	225,09
10.	Nakłady [zł]		94847,76	95644,80	96441,84	97238,88
11.	SPBT [a]		7,39	7,40	7,42	7,44

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 95644,80 zł

SPBT: 7,40 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	1,858 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	724,83 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	28412,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,47 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	836,20 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 0,20 m	259,53 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,588	5,882	6,176	6,471
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,538	6,126	6,421	6,715	7,009
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,858	0,163	0,156	0,149	0,143

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	419,30	36,84	35,15	33,61	32,20
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0485	0,0043	0,0041	0,0039	0,0037
7.	Koszty ciepła [zł]	33919,40	2979,85	2843,34	2718,80	2604,71
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		30939,56	31076,06	31200,60	31314,70
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		257,32	259,53	261,74	263,96
10.	Nakłady [zł]		215167,64	217018,99	218870,33	220721,68
11.	SPBT [a]		6,95	6,98	7,01	7,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 217018,99 zł

SPBT: 6,98 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA ściana w gruncie 0,911

Ulepszenie obejmuje przegrody:

zewnętrzna w gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,858 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	95,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Oплата stała	28412,66 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	41,47 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 20
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	95,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	55,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	282,90 zł/m ²
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 [m ² K/W]		3,784	4,054	4,324	4,595
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,538	4,322	4,592	4,863	5,133

4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,858	0,231	0,218	0,206	0,195
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	54,96	6,84	6,44	6,08	5,76
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0031	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	3352,46	417,48	392,91	371,07	351,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2934,98	2959,55	2981,39	3000,93
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		280,44	282,90	285,36	287,82
10.	Nakłady [zł]		26641,80	26875,50	27109,20	27342,90
11.	SPBT [a]		9,08	9,08	9,09	9,11

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 26875,50 zł

SPBT: 9,08 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 5,050	5,050	2,01	1,500	2101,46	1,15
2.	GRUPA stolarka 5,050 [1]	5,050	6,56	1,500	4437,84	2,09
3.	GRUPA stolarka 4,000	4,000	0,80	1,100	1918,80	3,64

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 5,050**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi o wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,01 m²
3.	Strumień Vnom	722,50 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Oплата stała	28412,66 zł/MWmc
13.	Oплата zmienna	41,47 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi do kotłowni			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	5,050	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	3,16	1,50			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	91,85	76,54			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,18	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	95,01	78,05			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,37	0,17			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,94	8,84			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,37	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,30	9,02			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2101,46			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2101,46			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8135,49	6311,13			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1824,36			
25.	SPBT [a]		1,15			

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi do kotłowni

Nakłady: 2101,46 zł

SPBT: 1,15 a

Sposób realizacji:

Wymiana

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 5,050 [1]

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Zsyp do opału;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m²K
2.	Powierzchnia	6,56 m²
3.	Strumień V _{nom}	722,50 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	28412,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	41,47 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Kłapa Zasypu			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,050	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	10,31	4,90			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,07	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	91,85	76,54			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,38	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	102,17	81,45			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,19	0,57			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,94	8,84			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,20	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,13	9,41			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4437,84			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		4437,84			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8714,21	6586,17			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2128,04			
25.	SPBT [a]		2,09			

Wybrane ulepszenie: 1 - Kłapa Zasypu

Nakłady: 4437,84 zł

SPBT: 2,09 a

Sposób realizacji:

Wymiana

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka 4,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno do wymiany;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	0,80 m ²
3.	Strumień V _{nom}	722,50 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	28412,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	41,47 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna PCV			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,000	1,500			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,00	0,37			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	76,54	65,06			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,00	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	77,54	65,44			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,12	0,04			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	8,84	8,84			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,12	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,96	8,89			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1918,80			

19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1918,80			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	6270,23	5743,69			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		526,54			
25.	SPBT [a]		3,64			

Wybrane ulepszenie: 1 - okna PCV

Nakłady: 1918,80 zł

SPBT: 3,64 a

Sposób realizacji:

Wymiana

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5400,77 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - CWU zasilana z fotowoltaiki**

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

10.2. 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	23,98	26,1	99,0	100,0	100,0	99,0
1.	CWU zasilana z fotowoltaiki	23,98	26,07	99,0	100,0	100,0	99,0

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	169,44	0,00
1.	CWU zasilana z fotowoltaiki	0,00	0,00	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: CWU zasilana z fotowoltaiki**

10.4.1.1. Elektryczne podgrzewacze

10.5. Kosztorysy**10.5.1. 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.	50000,00	50000,00	23	61500,00

10.6. 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	1297,06	4103,72	61500,00	14,99

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - CWU zasilana z fotowoltaiki****Nakłady: 61500,00 zł****SPBT: 14,99 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	756,58 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	105,6 kW
3.	Koszty ciepła	96737,80 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja wewnętrznej instalacji CO**

Instalacja wewnętrzna CO w złym stanie technicznym

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	90,00	70,00	51,66
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	82,00	100,00	96,00	89,00	70,06

11.3. 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.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	28412,66	41,47	0,00
2.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	28412,66	41,62	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja wewnętrznej instalacji CO**

11.5.1.1. 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	35000,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	850,00 zł/t

11.6. Kosztorysy**11.6.1. 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.	105000,00	105000,00	23	129150,00
----	--	------	------	-----------	-----------	----	-----------

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	80943,18	15794,62	129150,00	8,18

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja wewnętrznej instalacji CO****Nakłady: 129150,00 zł****SPBT: 8,18 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	system grzewczy	129150,00	8,18
2.	Drzwi do kotłowni	GRUPA stolarka 5,050	2101,46	1,15
3.	Kłapa Zasypu	GRUPA stolarka 5,050 [1]	4437,84	2,09
4.	okna PCV	GRUPA stolarka 4,000	1918,80	3,64
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,911	217018,99	6,98
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 1,354	95644,80	7,40
7.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie 0,911	26875,50	9,08
8.	CWU zasilana z fotowoltaiki	ciepła woda użytkowa	61500,00	14,99

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 538647,38 zł****Nakłady łącznie: 538647,38 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)
- 6.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
- 7.docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 0,911)
- 8.CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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.	74411,71 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	43,69 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.	40,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)
- 6.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)
- 7.docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 0,911)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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.	74411,71 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	43,69 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	40,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)
- 6.docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 1,354)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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.	71727,18 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	43,38 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)
- 5.docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,911)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %

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.	49763,31 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,30 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	60,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])
- 4.okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	28654,07 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,62 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	104,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)
- 3.Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %

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 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	28634,38 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,62 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	104,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)
- 2.Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	28464,35 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,62 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	105,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

- 1.Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	70,06 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
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 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	28412,66 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,62 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.	169,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	105,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,1 kW

13.9. 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	756,58	105,6	1,00	52	23,98	26,1	99
Wariant 1	160,05	40,3	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 2	160,05	40,3	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 3	181,46	41,8	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 4	340,05	60,3	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 5	749,27	104,7	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 6	749,88	104,8	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 7	755,01	105,4	1,00	70	23,98	26,1	99
Wariant 8	756,58	105,6	1,00	70	23,98	26,1	99

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

13.10. 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	780,55	96737,80	5400,77	102138,57	-	-
Wariant 1	184,03	45980,62	1297,06	47277,67	54860,90	539647,38
Wariant 2	184,03	45980,62	5400,77	51381,39	50757,19	478147,38
Wariant 3	205,44	47235,41	5400,77	52636,18	49502,39	451271,88
Wariant 4	364,02	56530,16	5400,77	61930,93	40207,64	355627,08
Wariant 5	773,24	80514,72	5400,77	85915,49	16223,08	138608,10
Wariant 6	773,85	80550,39	5400,77	85951,17	16187,41	136689,30
Wariant 7	778,98	80851,05	5400,77	86251,82	15886,75	132251,46
Wariant 8	780,55	80943,18	5400,77	86343,95	15794,62	130150,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu, okna PCV, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, CWU zasilana z fotowoltaiki	539647,38	54860,90	83,03%	539647,38 0,00	100,00% 0,00%	0,00	86343,58	109721,80
2.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu, okna PCV, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	478147,38	50757,19	83,03%	478147,38 0,00	100,00% 0,00%	0,00	76503,58	101514,37
3.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu, okna PCV, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	451271,88	49502,39	80,98%	451271,88 0,00	100,00% 0,00%	0,00	72203,50	99004,78
4.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu, okna PCV, docieplenie - ściana zewnętrzna	355627,08	40207,64	65,77%	355627,08 0,00	100,00% 0,00%	0,00	56900,33	80415,28
5.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu, okna PCV	138608,10	16223,08	26,54%	138608,10 0,00	100,00% 0,00%	0,00	22177,30	32446,16
6.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni, Kłapa Zasypu	136689,30	16187,41	26,48%	136689,30 0,00	100,00% 0,00%	0,00	21870,29	32374,81
7.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO, Drzwi do kotłowni	132251,46	15886,75	25,99%	132251,46 0,00	100,00% 0,00%	0,00	21160,23	31773,50
8.	Modernizacja wewnętrznej instalacji CO	130150,00	15794,62	25,84%	130150,00 0,00	100,00% 0,00%	0,00	20824,00	31589,24

15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja wewnętrznej instalacji CO (system grzewczy)

Instalacja wewnętrzna CO w złym stanie technicznym

Nakłady: 129150,00 zł

15.2.2. Drzwi do kotłowni (GRUPA stolarka 5,050)

Wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,01 / 0,00 m²

Nakłady: 2101,46 zł

15.2.3. Kłapa Zasypu (GRUPA stolarka 5,050 [1])

Wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,56 / 0,00 m²

Nakłady: 4437,84 zł

15.2.4. okna PCV (GRUPA stolarka 4,000)

Wymiana

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,80 / 0,00 m²

Nakłady: 1918,80 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 836,20 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM fasada - grubość: 0,20 m, lambda: 0,034 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,156 W/(m²K)

Nakłady: 217018,99 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 432,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian dach - grubość: 0,20 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,167 W/(m²K)

Nakłady: 95644,80 zł

15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie 0,911)

Powierzchnia docieplenia: 95,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 20 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,218 W/(m²K)

Nakłady: 26875,50 zł

15.2.8. CWU zasilana z fotowoltaiki (ciepła woda użytkowa)

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

Nakłady: 61500,00 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Montaż opomiarowania zużycia ciepła na potrzeby CO	1000,00
	Razem	1000,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1.oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 83,03%, czyli powyżej 25%;
- 2.planowany kredyt, stanowiący 0,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;

3. środki własne inwestora wyniosą 539647,38zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	539647,38 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	539647,38 zł (100,00%)
3.	Kredyt bankowy	0,00 zł (0,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,84 lat

15.4. 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

16. 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 R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	U _o	0,764 W/(m ² *K)
2.	U	0,427 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

Zewnętrzna północ; Zewnętrzna południe; Zewnętrzna wschód; Zewnętrzna zachód ; zewnętrzna w gruncie;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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	0,75	0,25	0,333
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,858 W/(m ² *K)
2.	U	1,858 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	1,4	0,04	0,029
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
4.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
5.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,354 W/(m ² *K)
2.	U	1,354 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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,858	724,83	1346,73	0,00	1346,73	0,76*
RAZEM	1,391*	1540,83	2142,82	0,00	2142,82	0,83*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia 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	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
2	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
3	4,000	0,75	0,80	3,20	0,81	4,01
4	5,050	0,75	8,57	43,28	1,95	45,23
RAZEM	1,956*	0,75*	111,37	217,85	35,19	253,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1893,10	694,14

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	26,5	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	210160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35960 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110700 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	234699 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	302681 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	406815 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	447496 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	105,59 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6660 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50

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)]	295,58	-	9,37	-	-	304,95
Udział [%]	96,93	-	3,07	-	-	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)]	572,17	-	9,46	1,29	37,50	620,42
Udział [%]	92,22	-	1,53	0,21	6,04	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)]	629,39	-	28,39	3,87	112,50	774,15
Udział [%]	81,30	-	3,67	0,50	14,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 774,15 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	572,17	-	0,00	0,00	0,00	572,17
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	774,15 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,378*	289,00	109,33	0,00	109,33	0,94*
stropodach	0,167	432,00	72,14	0,00	72,14	0,98*
ściana w gruncie	0,181*	95,00	17,23	0,00	17,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	724,83	113,07	0,00	113,07	0,98*
RAZEM	0,202*	1540,83	311,77	0,00	311,77	0,97*

* 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	1,100	0,67	0,80	1,20	0,81	2,01
2	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
3	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
4	1,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
RAZEM	1,662*	0,69*	111,37	193,14	35,19	228,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1893,10	694,14

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	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	44459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35436 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110176 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52932 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	120914 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	63457 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	69803 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	40,32 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6660 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	62,53	-	9,37	-	-	71,90
Udział [%]	86,97	-	13,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,25	-	9,46	1,29	37,50	137,50
Udział [%]	64,91	-	6,88	0,94	27,27	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	98,18	-	0,00	3,87	112,50	214,55
Udział [%]	45,76	-	0,00	1,80	52,44	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 214,55 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	-	9,46	0,00	0,00	9,46
węgiel kamienny (w = 1,1)	89,25	-	0,00	0,00	0,00	89,25
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	37,50	38,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	214,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

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	0,378*	289,00	109,33	0,00	109,33	0,94*
stropodach	0,167	432,00	72,14	0,00	72,14	0,98*
ściana w gruncie	0,181*	95,00	17,23	0,00	17,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,156	724,83	113,07	0,00	113,07	0,98*
RAZEM	0,202*	1540,83	311,77	0,00	311,77	0,97*

* 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	1,100	0,67	0,80	1,20	0,81	2,01
2	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
3	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
4	1,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
RAZEM	1,662*	0,69*	111,37	193,14	35,19	228,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1893,10	694,14

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	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	44459 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35436 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110176 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	52932 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	120914 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	63457 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	69803 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	40,32 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6660 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	62,53	-	9,37	-	-	71,90
Udział [%]	86,97	-	13,03	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	89,25	-	9,46	1,29	37,50	137,50
Udział [%]	64,91	-	6,88	0,94	27,27	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	98,18	-	28,39	3,87	112,50	242,93
Udział [%]	40,41	-	11,68	1,59	46,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 242,93 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)	89,25	-	0,00	0,00	0,00	89,25
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	242,93 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	0,167	432,00	72,14	0,00	72,14	0,98*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	0,156	724,83	113,07	0,00	113,07	0,98*
RAZEM	0,257*	1540,83	396,38	0,00	396,38	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	1,100	0,67	0,80	1,20	0,81	2,01
2	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
3	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
4	1,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
RAZEM	1,662*	0,69*	111,37	193,14	35,19	228,33

* 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	1893,10	694,14

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	2,9	0,0	0,0	0,0	4,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	50406 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35436 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110176 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	61238 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	129219 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	71945 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	79140 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,83 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6660 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	70,89	-	9,37	-	-	80,26
Udział [%]	88,33	-	11,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,19	-	9,46	1,29	37,50	149,44
Udział [%]	67,71	-	6,33	0,86	25,09	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	111,31	-	28,39	3,87	112,50	256,06
Udział [%]	43,47	-	11,09	1,51	43,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,06 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)	101,19	-	0,00	0,00	0,00	101,19
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	0,156	724,83	113,07	0,00	113,07	0,98*
RAZEM	0,590*	1540,83	909,16	0,00	909,16	0,93*

* 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	1,100	0,67	0,80	1,20	0,81	2,01
2	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
3	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
4	5,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
RAZEM	1,662*	0,69*	111,37	193,14	35,19	228,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1893,10	694,14

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	24,0	0,0	0,0	0,0	18,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	94457 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	42,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35436 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110176 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	111458 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	179440 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	134822 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	148304 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	60,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6660 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	132,85	-	9,37	-	-	142,22
Udział [%]	93,41	-	6,59	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	189,62	-	9,46	1,29	37,50	237,87
Udział [%]	79,72	-	3,98	0,54	15,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	208,58	-	28,39	3,87	112,50	353,34
Udział [%]	59,03	-	8,03	1,10	31,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 353,34 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)	189,62	-	0,00	0,00	0,00	189,62
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	353,34 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,858	724,83	1346,73	0,00	1346,73	0,76*
RAZEM	1,391*	1540,83	2142,82	0,00	2142,82	0,83*

* 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	1,100	0,67	0,80	1,20	0,81	2,01
2	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
3	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
4	1,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
RAZEM	1,662*	0,69*	111,37	193,14	35,19	228,33

* 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	1893,10	694,14

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	26,4	0,0	6,2	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	208130 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35436 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110176 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	232279 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	300261 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	297070 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	326777 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	104,70 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6660 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	292,73	-	9,37	-	-	302,10
Udział [%]	96,90	-	3,10	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	417,82	-	9,46	1,29	37,50	466,07
Udział [%]	89,65	-	2,03	0,28	8,05	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	459,60	-	28,39	3,87	112,50	604,36
Udział [%]	76,05	-	4,70	0,64	18,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 604,36 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)	417,82	-	0,00	0,00	0,00	417,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	604,36 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,858	724,83	1346,73	0,00	1346,73	0,76*
RAZEM	1,391*	1540,83	2142,82	0,00	2142,82	0,83*

* 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	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
2	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
3	1,500	0,00	8,57	20,57	1,95	22,52
4	4,000	0,75	0,80	3,20	0,81	4,01
RAZEM	1,752*	0,69*	111,37	195,14	35,19	230,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1893,10	694,14

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	26,4	0,0	6,2	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	208299 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35470 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110211 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	232475 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	300456 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	297311 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	327043 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	104,77 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6660 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	292,97	-	9,37	-	-	302,33
Udział [%]	96,90	-	3,10	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	418,16	-	9,46	1,29	37,50	466,41
Udział [%]	89,65	-	2,03	0,28	8,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	459,98	-	28,39	3,87	112,50	604,73
Udział [%]	76,06	-	4,69	0,64	18,60	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 604,73 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)	418,16	-	0,00	0,00	0,00	418,16
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	604,73 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,858	724,83	1346,73	0,00	1346,73	0,76*
RAZEM	1,391*	1540,83	2142,82	0,00	2142,82	0,83*

* 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	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
2	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
3	1,500	0,00	2,01	4,82	0,90	5,72
4	4,000	0,75	0,80	3,20	0,81	4,01
5	5,050	0,75	6,56	33,13	1,05	34,18
RAZEM	1,908*	0,74*	111,37	212,52	35,19	247,71

* 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	1893,10	694,14

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	26,5	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	209724 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35845 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110585 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	234177 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	302159 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	299345 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	329280 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	105,39 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	6660 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	294,97	-	9,37	-	-	304,34
Udział [%]	96,92	-	3,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	421,02	-	9,46	1,29	37,50	469,27
Udział [%]	89,72	-	2,02	0,27	7,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	463,12	-	28,39	3,87	112,50	607,88
Udział [%]	76,19	-	4,67	0,64	18,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 607,88 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)	421,02	-	0,00	0,00	0,00	421,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	607,88 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

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	0,384*	289,00	111,09	0,00	111,09	0,93*
stropodach	1,354	432,00	584,93	0,00	584,93	0,86*
ściana w gruncie	1,053*	95,00	100,07	0,00	100,07	0,86*
ściana zewnętrzna	1,858	724,83	1346,73	0,00	1346,73	0,76*
RAZEM	1,391*	1540,83	2142,82	0,00	2142,82	0,83*

* 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	1,650	0,75	93,22	153,81	30,78	184,59
2	2,000	0,75	8,78	17,56	1,65	19,21
3	4,000	0,75	0,80	3,20	0,81	4,01
4	5,050	0,75	8,57	43,28	1,95	45,23
RAZEM	1,956*	0,75*	111,37	217,85	35,19	253,04

* 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	1893,10	694,14

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	26,5	0,0	6,3	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	210160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	25,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278659401 J/K
Zyski ciepła od słońca	35960 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74740 kWh/rok
Zyski ciepła razem	110700 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	234699 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67982 kWh/rok
Straty ciepła razem	302681 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	299969 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	329965 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	105,59 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	6660 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	6727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	20182 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	3,00

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.	26,07 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	213,30	917	2752

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	2500,00	26662,50	79987,50
-------	---------	----------	----------

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)]	295,58	-	9,37	-	-	304,95
Udział [%]	96,93	-	3,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	421,90	-	9,46	1,29	37,50	470,15
Udział [%]	89,74	-	2,01	0,27	7,98	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	464,09	-	28,39	3,87	112,50	608,84
Udział [%]	76,22	-	4,66	0,64	18,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 608,84 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)	421,90	-	0,00	0,00	0,00	421,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	9,46	1,29	37,50	48,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	608,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok