

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Gorzowska 66
74-320 Barlinek
powiat: myśliborski
województwo: zachodniopomorskie

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

Numer opracowania: 01

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	17
10.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	18
11.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	19
12.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
13.	Załączniki	21
13.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	22
13.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	25
13.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	29

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy
		1920	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	mieszkalny wielorodzinny ul. Gorzowska nr 66 kod: 74-320 miejscowość: Barlinek tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku ul. Gorzowska 66 kod: 74-320 miejscowość: Barlinek powiat: myśliborski 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: 14-02-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹□

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	793,85	793,85
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	294,02	294,02
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	294,02	294,02
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	6	6
8.	Liczba osób użytkujących budynek	12	12
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,97	0,97
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Podłoga na gruncie	0,767	0,767
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,825	0,210
3.	GRUPA dach	2,051	0,172
4.	Okno	1,650	1,650
5.	Okno	1,650	1,650
6.	Okno	1,650	1,650
7.	Drzwi zewnętrzne	2,400	2,400
8.	Drzwi zewnętrzne	2,400	2,400
9.	Okno	1,650	1,650
10.	Okno	1,650	1,650
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,84	0,84
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,75	0,75
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 [-]	0,83	0,83
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
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 [m ³ /h]	793,85	793,85
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	55,55	19,67
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	24,13	24,13
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	459,66	122,47
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	735,28	194,85
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	42,98	42,98
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/(m ² rok)]	434,27	115,70
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	694,66	184,09
10. ² <input type="checkbox"/>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ <input type="checkbox"/> [zł/GJ]	45,31	47,24
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	510,63	1441,95
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ <input type="checkbox"/> [zł/m ³]	18,30	18,30
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	1175,36	1175,36
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	9,56	2,73
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	6,60	6,60
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	6,60	6,60
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	172517,01	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69,44
Planowane koszty całkowite [zł]	182517,01	Premia termomodernizacyjna [zł]	29202,72
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	24110,49		

- 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, dokumentacja archiwalna

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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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

Zarządca budynku

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

3.5. Data wizji lokalnej

03-01-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

10000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

180000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Technologia tradycyjna ściany murowane z cegły. Stropy oraz dach w konstrukcji drewnianej.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	294,02 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	294,02 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	294,02 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	793,85 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	793,85 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	793,85 m ³
13.	Liczba lokali	6
14.	Liczba osób	12

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna w konstrukcji tradycyjnej murowana z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.2. Dach

Dach drewniany kryty dachówką.

4.2.3. Stolarka

Stolarka okienna PCV oraz częściowo drewniana starego typu.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe ceglane

4.2.6. Stropy

Stropy drewniane.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie betonowa

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 indywidualnie w lokalach mieszkalnych. Instalacje C.O. oparte o piece gazowe oraz piece 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.**

Właściciele lokali na bieżąco wykonują prace modernizacyjne.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

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

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

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej indywidualnie w lokalach mieszkalnych za pomocą piecy gazowych.

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**

Instalacja gazowa typowa.

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

Instalacja elektryczna we wszystkich lokalach

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny budynku średni.

5.2. Elewacja

Ściana w średnim stanie technicznym nieizolowana termicznie.

5.3. Dach

Dach w konstrukcji tradycyjnej w złym stanie technicznym nieizolowany termicznie.

5.4. Stolarka

Większość okien w zadawalającym stanie technicznym. Brak okien w częściach wspólnych. Okna w dwóch wiatrołapach starego typu.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w zadawalającym stanie technicznym

5.6. Ściany fundamentowe

Nie dokonano odkrywek, na podstawie stanu ścian zewnętrznych można stwierdzić iż ściany fundamentowe są w zadawalającym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Stropy w zadawalającym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga w zadawalającym stanie technicznym

5.9. System grzewczy

Przygotowanie ciepła odbywa się indywidualnie w lokalach mieszkalnych. Istniejące systemy w średnim stanie technicznym.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie CWU odbywa się indywidualnie w lokalach mieszkalnych. Istniejące systemy w średnim stanie technicznym.

5.11. System wentylacji

Wentylacja w dobrym stanie technicznym.

5.12. Instalacja gazowa

nie rozpatruje się

5.13. Instalacja elektryczna

nie rozpatruje się

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. docieplenie - dach (GRUPA dach)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

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.	Ogrzewanie mieszkaniowe gaz	gaz ziemny	85,00	100,00	100,00	76,00	64,60
2.	piec węgiel	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		83,79	100,00	100,00	74,55	62,51

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Ogrzewanie mieszkaniowe gaz	1,00	1,00
2.	piec węgiel	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.	Ogrzewanie mieszkaniowe gaz	gaz ziemny	52,52	653,68	6,60
2.	piec węgiel	węgiel kamienny	22,78	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		45,31	510,63	6,60

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Ogrzewanie mieszkaniowe gaz

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W2
9.	Abonament	6,60 zł/mc
10.	Cena paliwa	1,39 zł/m ³
11.	Dystrybucja	0,51 zł/m ³
12.	Dystrybucja	11,70 zł/mc

7.1.4.2. piec węgiel

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	460,00 zł/t
5.	Transport paliwa	100,00 zł/rok

7.2. Ciepła woda użytkowa**7.2.1. Sprawności źródeł ciepła**

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	CWU gaz zmiany	gaz ziemny	83,00	100,00	80,00	66,40
	RAZEM (wartości średnioważone)		83,00	100,00	80,00	66,40

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	CWU gaz zmiany	gaz ziemny	54,67	1175,36	6,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		54,67	1175,36	6,60

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. CWU gaz zmiany

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - amortyzacja	100,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W1-W4
8.	Taryfa	W2
9.	Abonament	6,60 zł/mc
10.	Cena paliwa	1,39 zł/m ³
11.	Dystrybucja	0,51 zł/m ³
12.	Dystrybucja	11,70 zł/mc

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 ściana zewnętrzna	1,825	226,00	0,038	0,16	0,210	279,50	63167,90	15,14
2.	GRUPA dach	2,051	388,00	0,032	0,17	0,172	289,01	112135,10	11,36

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Zewnętrzna południowy-wschód; Zewnętrzna południowy-zachód; Zewnętrzna północny-zachód; Zewnętrzna północny-wschód;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,825 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	183,05 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Opłata stała	510,63 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,31 zł/GJ
9.	Abonament	6,60 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - FASADA - fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	226,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	279,50 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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,947	4,211	4,474	4,737
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,548	4,495	4,758	5,022	5,285
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,825	0,222	0,210	0,199	0,189
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	102,40	12,48	11,79	11,17	10,62
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0120	0,0015	0,0014	0,0013	0,0012

7.	Koszty ciepła [zł]	4792,87	653,76	621,99	593,54	567,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4139,11	4170,89	4199,33	4224,94
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		277,56	279,50	281,45	283,39
10.	Nakłady [zł]		62728,56	63167,90	63607,25	64046,59
11.	SPBT [a]		15,16	15,14	15,15	15,16

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 63167,90 zł

SPBT: 15,14 a

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu (metoda lekka mokra)

8.3.2. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach południowy zachód; Dach północny wschód; Dach północny zachód; Dach południowy wschód;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,051 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	372,36 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3547,9
7.	Oплата stała	510,63 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	45,31 zł/GJ
9.	Abonament	6,60 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Piana natryskowa lub wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	388,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	289,01 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]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,312	5,625	5,938
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,488	5,488	5,800	6,113	6,425
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,051	0,182	0,172	0,164	0,156
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	234,11	20,80	19,68	18,67	17,77

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0275	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	10855,15	1036,64	985,05	938,74	896,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9818,51	9870,10	9916,41	9958,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		285,98	289,01	292,03	295,06
10.	Nakłady [zł]		110961,79	112135,10	113308,42	114481,73
11.	SPBT [a]		11,30	11,36	11,43	11,50

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 112135,10 zł

SPBT: 11,36 a

Uwagi:

Docieplenie dachu pianą rozprężną natryskową lub wełną mineralną

9. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	docieplenie - dach	GRUPA dach	112135,10	11,36
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	63167,90	15,14

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 175303,01 zł****Nakłady łącznie: 175303,01 zł**

10. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

10.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - dach (GRUPA dach)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	62,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	83,98 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	74,78 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1441,95 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	47,24 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	6,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1175,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,1 kW

10.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	62,67 %
2.	Sprawność wytworzenia	83,88 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	74,65 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	6,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	934,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	46,14 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	6,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1175,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	24,1 kW

10.3. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	459,66	55,6	1,00	63	28,54	24,1	66
Wariant 1	122,47	19,7	1,00	63	28,54	24,1	66
Wariant 2	219,79	30,4	1,00	63	28,54	24,1	66

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

10.4. 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	488,20	33735,54	4313,45	38048,99	-	-
Wariant 1	151,01	9625,05	4313,45	13938,50	24110,49	182517,01
Wariant 2	248,33	16602,85	4313,45	20916,30	17132,69	119349,10

11. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%] [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	182517,01	24110,49	69,44%	10000,00 5,48% 172517,01 94,52%		34503,40	29202,72	48220,98
2.	docieplenie - dach	119349,10	17132,69	49,41%	10000,00 8,38% 109349,10 91,62%		21869,82	19095,86	34265,38

12. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

12.2. Opis wybranego wariantu

12.2.1. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 388,00 m²

Materiał dociepleniowy: Piana natryskowa lub wełna mineralna - grubość: 0,17 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,172 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie dachu pianą rozprężną natryskową lub wełną mineralną

Nakłady: 112135,10 zł

12.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 226,00 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - fasada - grubość: 0,16 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,210 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu (metoda lekka mokra)

Nakłady: 63167,90 zł

12.2.3. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2214,00
2.	Dokumentacja projektowa	5000,00
	Razem	7214,00

12.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 69,44%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 94,52% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 10000,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	182517,01 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	10000,00 zł (5,48%)
3.	Kredyt bankowy	172517,01 zł (94,52%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	29202,72 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	7,57 lat

12.4. 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

13. 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: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

strop; Podłoga na gruncie;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Wykładzina podłogowa PCW	0,2	0,003	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
3.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,04	0,029
5.	Piasek średni	0,4	0,4	1,000

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,767 W/(m ² *K)
2.	U	0,767 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Zewnętrzna północny-wschód; Zewnętrzna północny-zachód; Zewnętrzna południowy-zachód; Zewnętrzna południowy-wschód;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,7	0,24	0,343
3.	Tynk akrylowy	1	0,02	0,020

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,825 W/(m ² *K)
2.	U	1,825 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach północny zachód; Dach północny wschód; Dach południowy zachód; Dach południowy wschód;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	deskowanie	0,3	0,02	0,067
2.	Gлина/polepa	0,7	0,15	0,214
3.	deskowanie	0,3	0,02	0,067

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,051 W/(m ² *K)
2.	U	2,051 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, niepodpiwniczony z dachem skośnym. 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**
dach	2,051	372,36	763,71	0,00	763,71	0,79*
podłoga na gruncie	0,339*	294,02	99,54	0,00	99,54	0,94*
ściana zewnętrzna	1,825	183,05	334,07	0,00	334,07	0,76*
RAZEM	1,410*	849,43	1197,32	0,00	1197,32	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	46,23	76,28	16,48	92,76
2	2,400	0,00	12,36	29,66	3,70	33,36
RAZEM	1,808*	0,59*	58,59	105,94	20,17	126,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	793,85	304,31

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	20,6	0,0	5,9	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	127683 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	205453035 J/K
Zyski ciepła od słońca	16280 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18287 kWh/rok
Zyski ciepła razem	34567 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	127839 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	29390 kWh/rok
Straty ciepła razem	157229 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	204245 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	224669 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

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

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	7928 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	11940 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13134 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	24,13 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	88,21	379	1138

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	434,27	-	26,96	-	-	461,23
Udział [%]	94,15	-	5,85	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	694,66	-	40,61	1,29	-	736,56
Udział [%]	94,31	-	5,51	0,18	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	764,13	-	44,67	3,87	-	812,67
Udział [%]	94,03	-	5,50	0,48	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 812,67 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	526,23	-	40,61	0,00	-	566,84
węgiel kamienny (w = 1,1)	168,44	-	0,00	0,00	-	168,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	-	1,29

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	812,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,172	372,36	64,05	0,00	64,05	0,98*
podłoga na gruncie	0,329*	294,02	96,78	0,00	96,78	0,94*
ściana zewnętrzna	0,210	183,05	38,44	0,00	38,44	0,97*
RAZEM	0,235*	849,43	199,26	0,00	199,26	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	1,650	0,75	46,23	76,28	16,48	92,76
2	2,400	0,00	12,36	29,66	3,70	33,36
RAZEM	1,808*	0,59*	58,59	105,94	20,17	126,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	793,85	291,08

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	15,9	0,0	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	34019 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	92,58 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	205453035 J/K
Zyski ciepła od słońca	16280 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18287 kWh/rok
Zyski ciepła razem	34567 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	31449 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28112 kWh/rok
Straty ciepła razem	59560 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	54126 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	59539 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,67 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7928 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11940 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	13134 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	24,13 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	88,21	379	1138

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,70	-	26,96	-	-	142,67
Udział [%]	81,10	-	18,90	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	184,09	-	40,61	1,29	-	225,99
Udział [%]	81,46	-	17,97	0,57	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,50	-	44,67	3,87	-	251,04
Udział [%]	80,66	-	17,79	1,54	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 251,04 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	146,65	-	40,61	0,00	-	187,26
węgiel kamienny (w = 1,1)	37,44	-	0,00	0,00	-	37,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	-	1,29

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	251,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,172	372,36	64,05	0,00	64,05	0,98*
podłoga na gruncie	0,339*	294,02	99,54	0,00	99,54	0,94*
ściana zewnętrzna	1,825	183,05	334,07	0,00	334,07	0,76*
RAZEM	0,586*	849,43	497,65	0,00	497,65	0,92*

* 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	46,23	76,28	16,48	92,76
2	2,400	0,00	12,36	29,66	3,70	33,36
RAZEM	1,808*	0,59*	58,59	105,94	20,17	126,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	793,85	291,08

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	26,7	0,0	0,0	0,0	23,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	61052 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,38 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	205453035 J/K
Zyski ciepła od słońca	16280 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18287 kWh/rok
Zyski ciepła razem	34567 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60267 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	28112 kWh/rok
Straty ciepła razem	88379 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	97422 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	107165 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	30,36 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	7928 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	11940 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	13134 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	24,13 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	88,21	379	1138

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	207,65	-	26,96	-	-	234,61
Udział [%]	88,51	-	11,49	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	331,35	-	40,61	1,29	-	373,25
Udział [%]	88,77	-	10,88	0,35	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	364,48	-	44,67	3,87	-	413,02
Udział [%]	88,25	-	10,82	0,94	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 413,02 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	256,88	-	40,61	0,00	-	297,49
węgiel kamienny (w = 1,1)	74,47	-	0,00	0,00	-	74,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,29	-	1,29

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	413,02 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok